

**SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE DES
GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LE BASSIN
DE LA DORDOGNE EN AVAL DU BARRAGE DU SA-
BLIER (46- 19)**

Automne-Hiver 2022-2023

Année 2022

V. CORNU ; J. KARDACZ; J.M. LASCAUX; I.CAUT



M I G A D O

ECOGEA



M I G A D O

*Migrateurs Garonne Dordogne
Charente Seudre*

**SUIVI DE LA REPRODUCTION NATURELLE DES
GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LE
BASSIN DE LA DORDOGNE EN AVAL DU BARRAGE
DU SABLIER (Départements du Lot et de la Corrèze)**

Automne-Hiver 2022-2023



Frayères sur un secteur aménagé du TCC de la Maronne

Rapport ECOGEA E221146

Version définitive

Mars 2023



**RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine**



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

VALIDATION	
<i>Version</i>	<i>Mars 2023 – rapport E221143 ECOGEA pour MIGADO</i>
<i>Maître d'œuvre</i>	
<i>Rédacteur</i>	Vincent CORNU
<i>Relecteurs</i>	Jean KARDACZ Jean-Marc LASCAUX
<i>Ont participé à ce travail</i>	Jean Kardacz, Vincent Cornu, Jean-Marc Lascaux



COMPTE RENDU D'ETUDE SOMMAIRE

Rapport de sous-traitance ECOGÉA (n° E221146) pour MIGADO

Auteurs et Titre : (pour fin de citation)

Cornu V., Kardacz J. et Lascaux J.M., 2023. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (Départements du Lot et de la Corrèze) - Automne-Hiver 2022-2023. Rapport ECOGÉA pour MIGADO.

Résumé :

Le présent rapport détaille la campagne de suivi de la reproduction des grands salmonidés migrateurs (saumons) sur la Dordogne et ses affluents en aval du barrage du Sablier (départements de la Corrèze et du Lot) au cours de l'automne et de l'hiver 2022-2023.

La saison de reproduction des grands salmonidés 2022-2023 a été marquée, en régime hydrologique naturel, par une hydrologie très déficitaire durant la période principale de reproduction (fin novembre - décembre). En hydrologie influencée, la reprise des programmes de production a eu lieu durant la période d'activité principale de reproduction des salmonidés. Les conditions d'observations ont été contrastées, mais globalement correctes. Du point de vue de la thermie, le refroidissement a été plus tardif cette année sur la Dordogne, ce qui a conduit à un démarrage plus tardif de la reproduction sur ce cours d'eau.

782 frayères de grands salmonidés ont été recensées sur le bassin. L'année 2022 se place ainsi parmi les meilleures années depuis que ces suivis sont réalisés (saison 1999-2000).

La Dordogne (en amont de la confluence de la Cère) **et la Maronne, avec 85.2% des frayères du bassin pour un total de 666 frayères,** concentrent toujours la très grande majorité de la reproduction des grands salmonidés. La Souvigne, premier affluent naturel important de la Dordogne en rive droite non loin en aval du barrage du Sablier, totalise 55 frayères (7.0% du bassin).

Plusieurs saumons ont été aperçus cette année sur la Maronne.

Plusieurs frayères sont dans des situations critiques vis-à-vis du risque exondation lors des retours à bas débits en aval des aménagements fonctionnant par éclusées sur la Maronne (n=34), la Dordogne (n=19) et la Corrèze (n=2). Certaines ont déjà été partiellement voire totalement exondées. **Ces frayères « à risque » représentent 7% de l'effectif observé cette année. Cela tient pour beaucoup à la Maronne et à ses ajustements morphologiques suite à la crue de février 2021.**

Mots clés : reproduction, grands salmonidés, migrateurs, bassin de la rivière Dordogne.

Version : définitive.

Date : mars 2023

Table des matières

1. Introduction	7
1.1. Objectifs	7
1.2. Maitrise d’ouvrage et partenaires financiers	7
2. Matériel et méthode	7
2.1. Rivières concernées par la présente étude	7
2.2. Protocole d’étude	8
2.2.1. La reproduction des salmonidés du bassin de la Dordogne	8
2.2.2. Définition du terme frayère	9
2.2.3. Difficultés méthodologiques : distinction entre frayères de saumon et de truite (truite de mer ou truite sédentaire)	10
2.2.4. Prospections et conditions d’observations	10
2.2.5. Cartographie des observations	11
2.2.6. Débits et températures	11
3. Pluviométrie et conditions de débit pendant la période de reproduction	13
3.1. Précipitations	13
3.2. Les débits	14
3.2.1. Cours d’eau à régime hydrologique non modifié par les capacités de stockage des aménagements hydroélectriques	14
3.2.1.1 Hydrologie de la période de reproduction de 2022	14
3.2.1.1.1 La Corrèze à Tulle [Pont des soldats]	15
3.2.1.1.2 La Bave à Frayssinhes [Le Martinet]	16
3.2.2. Cours d’eau à régime hydrologique modifié par les capacités de stockage des aménagements hydroélectriques	17
3.2.2.1 Mesures visant à réduire l’impact du fonctionnement des aménagements pendant la période de reproduction des salmonidés	17
3.2.2.2 Hydrologie de la période de reproduction de 2022	18
3.2.2.2.1 La Dordogne à Argentat	18
3.2.2.2.2 La Maronne à Argentat [Basteyroux]	19
3.2.2.2.3 La Dordogne à Altilac [Beaulieu]	20
3.2.2.2.4 La Cère à Biars/Cère [Bretenoux]	21
4. Conditions de température pendant la période de reproduction	22
5. Résultats du suivi de la reproduction des grands salmonidés	23
5.1. Prospections réalisées	23
5.2. La Dordogne	24
5.3. La Maronne	26
5.4. La Souvigne	30
5.5. Le Combejean	30
5.6. Le Foulissard	31
5.7. Bassin de la Cère	32
5.7.1. La Cère	32
5.7.2. Le ruisseau d’Orgues	33
5.8. Bassin de la Bave	34
5.8.1. La Bave	34
5.8.2. Le Mamoul	35
5.9. La Corrèze	35

6. Bilan général de la reproduction des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne	37
6.1. Répartition des frayères par cours d'eau	37
6.2. Historique de l'évolution du nombre de frayères	37
7. Conclusion	40
8. Bibliographie	42
9. Annexes	44

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIFS

Le suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne à l'aval du barrage du Sablier est effectué de la manière la plus exhaustive possible, chaque année, depuis l'automne-hiver 1999-2000 (ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021).

Les objectifs de ce suivi sont les suivants :

- *recenser le maximum de sites de fraie utilisés par les grands salmonidés migrateurs sur la Dordogne et ses principaux affluents, et donc au fil du temps, mieux comprendre comment ils utilisent le milieu en fonction des conditions qu'ils rencontrent,*
- *identifier les problèmes venant encore interférer avec le cycle biologique des grands salmonidés migrateurs, en partie fonction des conditions de milieux rencontrées, et juger de l'amélioration éventuelle de la situation,*
- *avoir une idée du stock de géniteurs présents sur la Dordogne "amont" et de leur répartition sur le bassin. C'est la seule indication d'abondance dont on dispose depuis le passage des poissons aux stations de contrôle de Tuilières et de Mauzac,*
- *enfin, ce travail et notamment la partie repérage cartographique, constitue une base indispensable à la gestion des alevinages et des pêches électriques de contrôle visant à vérifier, d'une part, le succès de la reproduction naturelle et d'autre part, la réussite des alevinages.*

1.2. MAITRISE D'OUVRAGE ET PARTENAIRES FINANCIERS

Ce suivi a été réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de l'association MIGADO, et est financé par :

- *l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG),*
- *la Région Nouvelle-Aquitaine (RNA),*
- *le Fond Européen de Développement Régional (FEDER) Occitanie.*

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. RIVIERES CONCERNEES PAR LA PRESENTE ETUDE

Le suivi de la reproduction des grands salmonidés, quand les conditions hydro-climatiques le permettent, peut être effectué sur le cours principal de la Dordogne, depuis le barrage infranchissable du Sablier en amont d'Argentat en Corrèze (19), jusqu'au pont de Cabrette sur la commune de Carennac dans le département du Lot (46), soit sur environ 46 km (Figure 1). Il s'agit là de l'essentiel du linéaire du cours d'eau Dordogne sur lequel des frayères potentielles de grands salmonidés ont été identifiées (Tinel, 1983 ; Pustelnik, 1984) ou réellement recensées (Dulude *et al.*, 1992 ; Caudron et Chèvre, 1998 et 1999 ; ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2022).

La Maronne et la Cère peuvent être parcourues de leurs confluences avec la Dordogne jusqu'aux premiers obstacles infranchissables que sont le barrage de HautePAGE sur la Maronne et le barrage de Brugales sur la Cère.

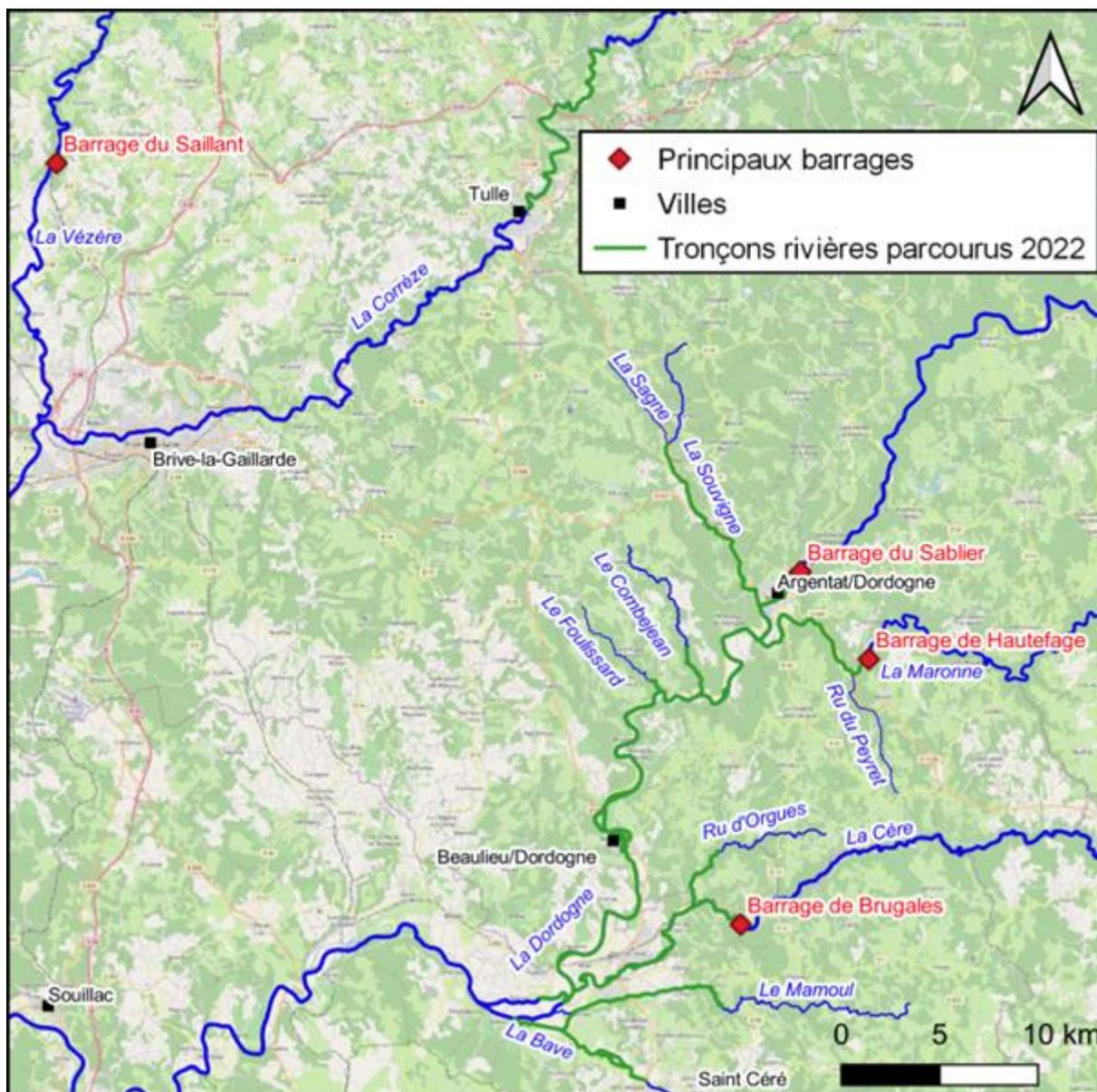


Figure 1 : Localisation des cours d'eau, des principaux barrages et du linéaire reconnu (en vert) pour le suivi de reproduction des grands salmonidés cette année.

Les autres affluents directs de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (Souvignie, Combejean, Foulissard, Bave) peuvent être visités plusieurs fois pendant la saison de reproduction, ainsi que le ruisseau d'Orgues (affluent de la Cère), et le Mamoul (affluent de la Bave).

Sur le sous-bassin de la Vézère, la Corrèze en amont de Tulle, est également prospectée, si les conditions hydro-climatiques le permettent.

2.2. PROTOCOLE D'ETUDE

2.2.1. La reproduction des salmonidés du bassin de la Dordogne

La truite commune et le saumon atlantique se reproduisent, sur le bassin, à la fin de l'automne. Le déclenchement de la reproduction est contrôlé par la photopériode (décroissance de la durée du jour) et la température (dès qu'elle passe sous 10-11°C).

Les géniteurs creusent des nids au niveau de zones lotiques (transition zones profondes-ruptures de pente, plats courants, ...) dans un substrat de galets (et graviers) (Figure 2). Les œufs puis alevins restent enfouis dans le substrat jusqu'en mars-avril ou mai (en fonction de la thermie), puis ils sortent des graviers-galets pour gagner l'eau libre sur les bordures des cours d'eau. Ensuite, avec la croissance, les alevins occuperont des habitats plus lotiques, plus profonds et plus éloignés des berges.



Figure 2 : Deux saumons observés sur une frayère de la Maronne en 2021.

2.2.2. Définition du terme frayère

Tout au long de ce rapport, le terme frayère sera utilisé dans le sens de Beall (1994, Figure 3) :

« Une frayère apparaît d'abord comme une tache ovale, de couleur plus claire que le substrat environnant, qui résulte du bouleversement récent du lit de la rivière par la femelle qui, en déplaçant les graviers, les a débarrassés de la couche d'algues, diatomées et particules alluviales qui les recouvrait. Le grand axe est aligné dans le sens du courant. La frayère comporte un creux en amont et un dôme dans sa partie aval, le trou amont correspondant à la chasse de matériel qui a servi à recouvrir la dernière ponte ».

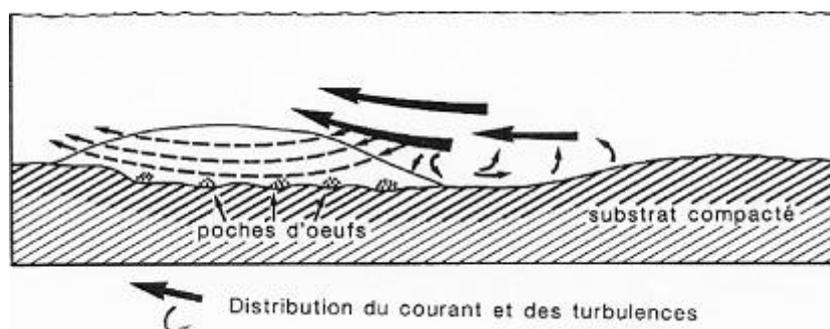


Figure 3 : Coupe longitudinale d'une frayère de saumon (d'après Beall, 1994).

Selon sa taille, une frayère peut contenir de 2 à 10 poches d'œufs, donc de 2 à 10 nids, espacés les uns des autres d'une cinquantaine de centimètres (Beall, 1994), et recouverts sous le dôme, au fur et à mesure de l'avancement de la ponte, par les graviers évacués par la femelle pour creuser le nid suivant (Figure 4). Une fois la frayère entièrement creusée, seul le trou correspondant au dernier nid creusé dans le temps est visible, alors que d'autres nids sont cachés sous le dôme.

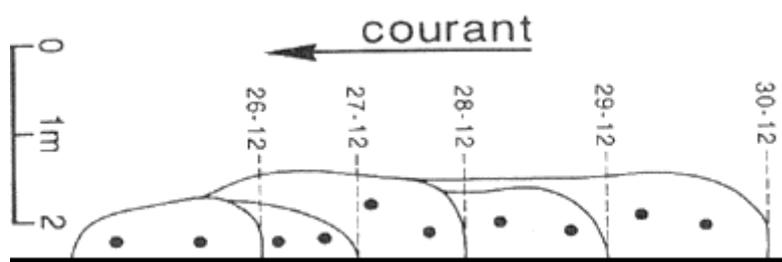


Figure 4 : Evolution dans le temps et dans l'espace d'une frayère de saumon dans un ruisseau expérimental. Les points indiquent l'emplacement des nids successifs (d'après Beall, 1994)

Cet ensemble trou-dôme, constituant la frayère, a été systématiquement décrit dans cette étude, puis localisé sur un fond cartographique.

Seules les frayères (ensemble trou-dôme) de plus de 1 m de long sont comptabilisées dans ces suivis, en tant que frayère de grands salmonidés (voir 2.2.3 ci-après).

2.2.3. Difficultés méthodologiques : distinction entre frayères de saumon et de truite (truite de mer ou truite sédentaire)

Comme les années précédentes (ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021), le problème de la distinction entre frayères de grosses truites sédentaires et frayères de truites de mer ou de castillons s'est posé.

Nous avons adopté la même règle que les années précédentes, à savoir que nous avons comptabilisé toutes les frayères mesurant au minimum 1 m de long et 0,5 m de large. Ceci nous permet globalement d'éviter les frayères des truites de taille inférieure ou égale à 40 cm (Crisp et Carling, 1989), tout en ne négligeant pas de possibles fraies de truite de mer ou de saumon (0,5 m² de surface minimum pour des frayères de saumon sur l'Allier, Thioulouse 1972).

Nous ne pouvons pas trancher définitivement sur l'espèce de salmonidé qui a frayé, tant que nous ne voyons pas les poissons sur les frayères. Nous avons donc recensé des frayères de *grands salmonidés* (GS).

Seules les frayères dont les dimensions sont supérieures ou égales à 1 m de long par 0,5 m de large sont considérées en tant que frayères de grands salmonidés.

2.2.4. Prospections et conditions d'observations

Les frayères de salmonidés forment des surfaces claires facilement repérables à l'œil nu dans des eaux de transparence normale (Figure 5). Ces tâches claires sont dues au déplacement par les géniteurs des galets et graviers lors de la construction du nid, ce qui fait apparaître un substrat clair débarrassé de tout périlithon.

Le succès des prospections repose entièrement sur les possibilités d'observation du fond des cours d'eau. Les conditions hydrologiques et météorologiques déterminent donc totalement la faisabilité de ces suivis.

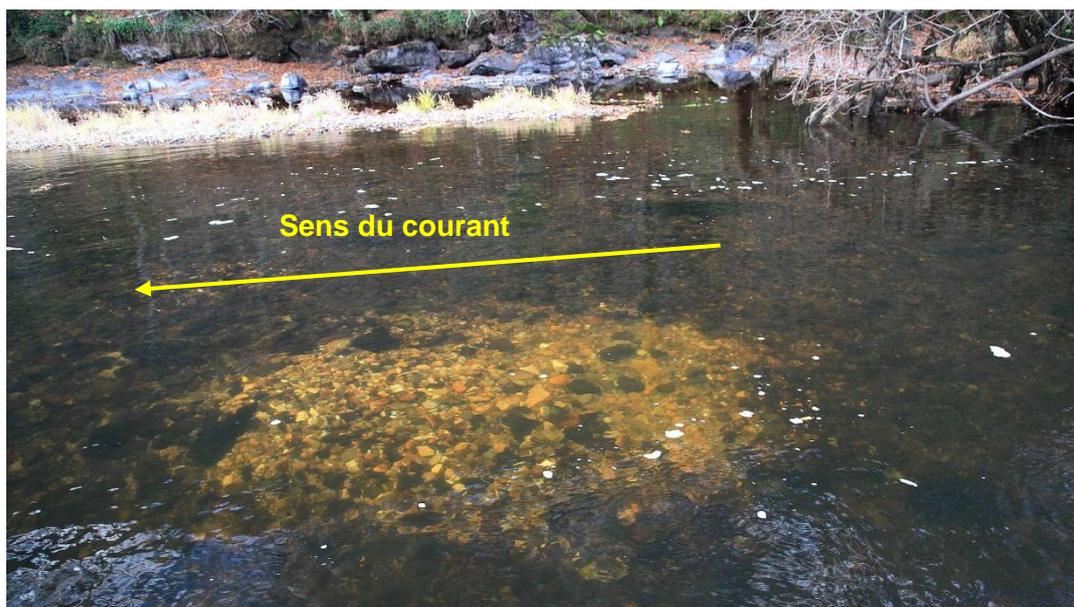


Figure 5 : Frayère de grands salmonidés sur la Dordogne.

Les prospections sont effectuées à pied, soit en visitant des sites pré-localisés les années précédentes (cas des grands cours d'eau), soit en remontant l'intégralité du linéaire de rivière (cas des petits cours d'eau).

Une présence au bord de l'eau quasi-permanente pendant 2 mois (y compris week-ends et jours fériés pendant lesquels les cours d'eau « hydroélectriques » ont plus de probabilités d'être bas en raison d'une demande moindre en électricité que durant les jours ouvrables) est indispensable pour arriver à suivre de manière assez exhaustive la reproduction des grands salmonidés sur la Dordogne et ses affluents.

2.2.5. Cartographie des observations

Une cartographie, récapitulant les emplacements des frayères comptabilisées est établie chaque année, pour chaque cours d'eau suivi, à l'aide du logiciel QGIS 3.22.7, sur des fonds de cartes IGN¹ (voir les planches cartographiques en fin de rapport). L'emplacement des frayères dont la taille est supérieure à 2 mètres de long a également été précisé.

Les tableaux récapitulant, par cours d'eau, les principales caractéristiques de l'ensemble des frayères recensées cette année sont disponibles sur simple demande auprès de MIGADO.

Au cours des prospections effectuées, tous les problèmes pouvant interférer avec le bon déroulement du cycle biologique des grands salmonidés migrateurs ont également été notés (obstacles à la migration, rejets, frayères exondées, piétinements...).

2.2.6. Débits et températures

Les paramètres du milieu, influençant la chronologie de la reproduction et selon les années, la répartition spatiale des frayères, ont été relevés ou demandés aux organismes gérant ces données.

Ainsi, les débits de la Dordogne (Argentat et Beaulieu), de la Maronne (Basteyroux), de la Cère (Biars/Cère), de la Corrèze (Tulle) et de la Bave (Frayssinhes) ont été obtenus par l'intermédiaire de l'HydroPortail v3.1.4.3.

¹ Institut Géographique National

La Dordogne, la Souvigne et la Maronne à Argentat, ainsi que la Corrèze à Les-Angles-sur-Corrèze ont fait l'objet d'un suivi thermique continu d'octobre 2022 à janvier 2023 (thermographe Tinytag Aquatic 2 – pas de mesure de 1 heure) afin de couvrir l'ensemble de la période de reproduction.



Figure 6 : Localisation des stations de suivi de l'hydrologie et de la température.

La pluviométrie à la station d'Argentat a été obtenue auprès de Météo France sur une période allant du 01 octobre au 31 décembre 2022.

3. PLUVIOMETRIE ET CONDITIONS DE DEBIT PENDANT LA PERIODE DE REPRODUCTION

3.1. PRECIPITATIONS

La période de pré-reproduction a été peu arrosée avec 54 mm de précipitations sur le mois d'octobre qui se sont concentrés sur 3 jours, le 1^{er} (11 mm), le 13 (12 mm) et 31 octobre (15 mm ; Figure 7).

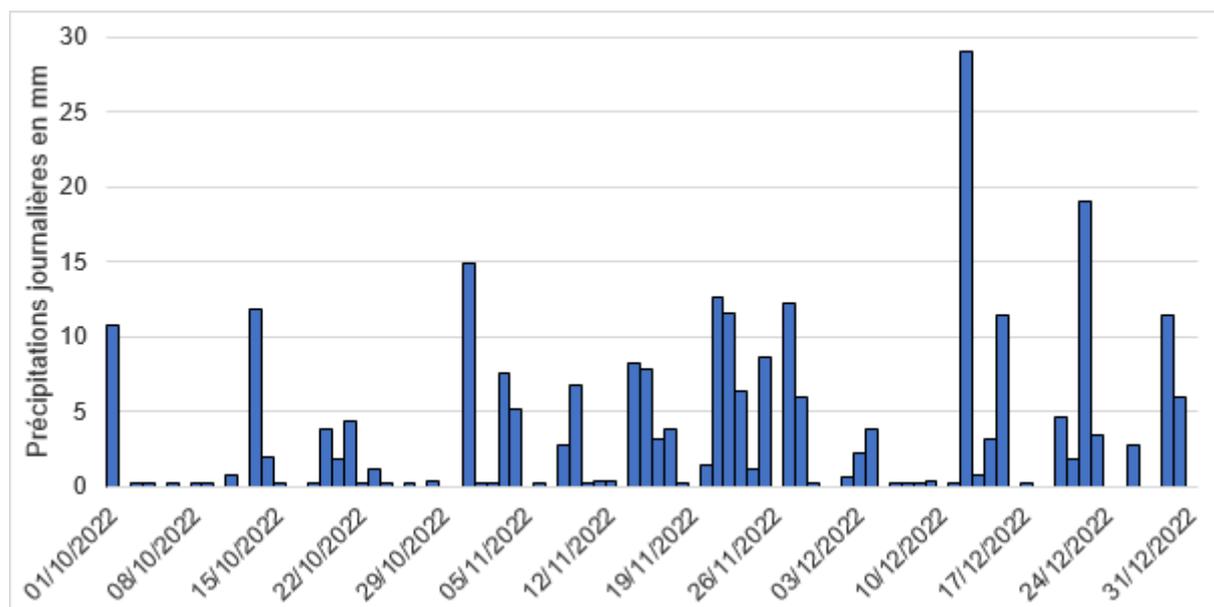


Figure 7 : Pluviométrie à Argentat du 01 octobre au 31 décembre 2022 (source Météo France).

La pluviométrie du mois de novembre a été un peu plus soutenue, avec une valeur mensuelle (107 mm) proche de la moyenne de la période 1999-2021 (116 mm). Les précipitations journalières n'ont toutefois dépassé les 10 mm qu'à trois reprises, les 21 et 22 novembre (13 et 12 mm) et le 27 novembre (12 mm). Cette période (21 au 27 novembre) concentre près de 50% de la pluviométrie du mois.

Enfin le mois de décembre 2022 se caractérise également par une pluviométrie proche de la moyenne, avec 59% des précipitations qui sont tombées en 3 jours, les 12, 15 et 22 décembre.

Sur l'ensemble de la période de reproduction (novembre-décembre), 2022 se caractérise par **une pluviométrie moyenne sans contraste particulier entre les mois de novembre et décembre**. Au final, les précipitations de cette période sont de 209 mm pour une moyenne de 233 mm depuis 1999.

Tableau 1 : Précipitations mensuelles (en mm) de la période de reproduction (novembre et décembre) relevées à Argentan depuis 1999.

	Novembre	Décembre	TOTAL
1999	64.8	187.4	252.2
2000	292.4	55	347.4
2001	64.4	63.4	127.8
2002	175.2	89.6	264.8
2003	125.4	93.6	219
2004	41	97	138
2005	86.8	124.8	211.6
2006	110.2	68.2	178.4
2007	38.4	113.6	152
2008	136.1	141.6	277.7
2009	171	108	279
2010	167	60.6	227.6
2011	54.1	213.5	267.6
2012	84	140.2	224.2
2013	169.2	91.3	260.5
2014	154.3	55.2	209.5
2015	83	17.2	100.2
2016	123	16.4	139.4
2017	86.7	210.7	297.4
2018	72	156.2	228.2
2019	245.9	186.6	432.5
2020	49.2	209.2	258.4
2021	70.8	182.7	253.5
2022	107.4	101.4	208.7
Moyenne 1999-2021	115.9	116.6	232.5

3.2. LES DEBITS

Les suivis sont réalisés sur deux types de cours d'eau. Ceux dont les aménagements hydroélectriques ne modifient peu ou pas l'hydrologie naturelle, et ceux dont l'hydrologie est très dépendante du fonctionnement des aménagements hydroélectriques.

Afin d'uniformiser la période hydrologique de référence pour les 5 cours d'eau, il a été décidé de retenir la période 1990-2021, qui correspond à la période « moderne » pour les aménagements de la Dordogne (le sur-équipement du Sablier, sur la Dordogne, ayant lieu en 1988).

3.2.1. Cours d'eau à régime hydrologique non modifié par les capacités de stockage des aménagements hydroélectriques

3.2.1.1 Hydrologie de la période de reproduction de 2022

La Corrèze ne possède pas d'aménagement ayant des capacités de stockage qui modifient son hydrologie de manière significative à l'échelle journalière, même si des éclusées peuvent s'y produire et donc générer des fluctuations bien visibles à l'échelle horaire. La Bave ne possède pas non plus d'aménagement ayant la capacité de modifier son hydrologie. Ces cours d'eau reflètent de fait les conditions hydrologiques naturelles.

Le débit moyen mensuel de la période de pré-reproduction (octobre, qui correspond habituellement aux déplacements des géniteurs vers les zones de frayères), a été très inférieur

à la moyenne mensuelle historique pour les deux cours d'eau : coefficient d'hydraulicité de 0.23 sur la Corrèze et 0.24 sur la Bave. Les débits mensuels moyens durant la période de reproduction ont été très largement en-dessous des « normales » en novembre avec un coefficient d'hydraulicité de 0.45 pour la Corrèze et 0.28 pour la Bave, et également en décembre avec un coefficient d'hydraulicité de la période de 0.59 et 0.33 respectivement pour la Corrèze et la Bave (Tableau 2).

Tableau 2 : Ecoulements moyens mensuels et hydraulicité de la Corrèze à Tulle et de la Bave à Frayssinhes (source Hydro Portail).

		Octobre	Novembre	Décembre
La Corrèze à Tulle	2022	1.26	5.14	9.26
	1990-2021	5.60	11.36	15.68
	Hydraulicité	0.23	0.45	0.59
La Bave à Frayssinhes	2022	0.45	0.95	1.55
	1990-2021	1.88	3.44	4.64
	Hydraulicité	0.24	0.28	0.33

3.2.1.1.1 La Corrèze à Tulle [Pont des soldats]

L'hydrologie de la Corrèze est restée globalement très inférieure à la moyenne durant le mois d'octobre et a été rythmée par deux petits coups d'eau (les 2 et 15 octobre) dont les pics n'ont même pas atteint la valeur moyenne mensuelle (Figure 8). Ces deux coups d'eau correspondent bien aux deux journées de précipitations significatives du mois (voir 3.1).

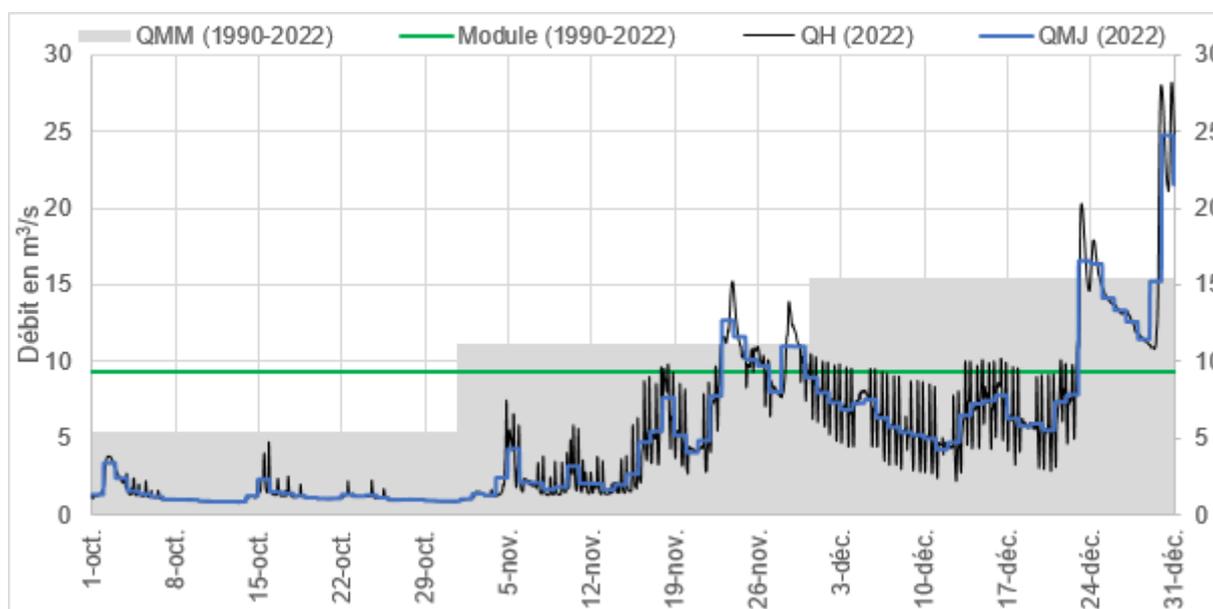


Figure 8 : Hydrologie de la Corrèze à Tulle entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2022 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et Module (source : Hydro Portail).

Le débit du mois de novembre a globalement été très inférieur à la moyenne, avec un débit très faible au début du mois qui augmente tout le long du mois pour atteindre des débits de l'ordre de la moyenne mensuelle à la fin du mois. Durant cette période l'hydrologie a été rythmée par 5 coups d'eau dont deux, en fin de mois, qui ont dépassé le module et atteint la moyenne mensuelle. Là aussi les coups d'eau correspondent aux différentes périodes de précipitations observées dans la région.

Suite à l'épisode pluvieux de fin novembre, le débit de la Corrèze baisse de manière progressive jusqu'à mi-décembre. Le débit est alors très inférieur au débit moyen mensuel. Un premier coup d'eau assez diffus et de faible intensité a lieu du 13 au 16 décembre, puis un second se produit les 23 et 24 décembre, faisant remonter le débit à une valeur proche de la moyenne mensuelle (17 m³/s, 1.8 fois le module). Un dernier coup d'eau a lieu à la fin du mois, les 30 et 31 décembre avec un pic à 25 m³/s (2.7 fois le module). Ces coups d'eau correspondent aux différentes périodes de précipitations observées dans la région.

Le fonctionnement par éclusées (variations artificielles et brutales des débits d'un cours d'eau²) de l'usine de Bar est particulièrement visible au pas de temps horaire (QH) sur l'hydrogramme durant la première partie du mois de décembre. L'indicateur « éclusées » (Courret, 2014, Courret *et al.*, 2021) appliqué aux mois de novembre/décembre qualifie les perturbations hydrologiques de la Corrèze de très marquées (classe de l'indicateur de 3+)

3.2.1.1.2 La Bave à Frayssinhes [Le Martinet]

L'hydrologie de la Bave ressemble beaucoup à celle de la Corrèze, si ce n'est l'intensité des coups d'eau qui diffère (Figure 9).

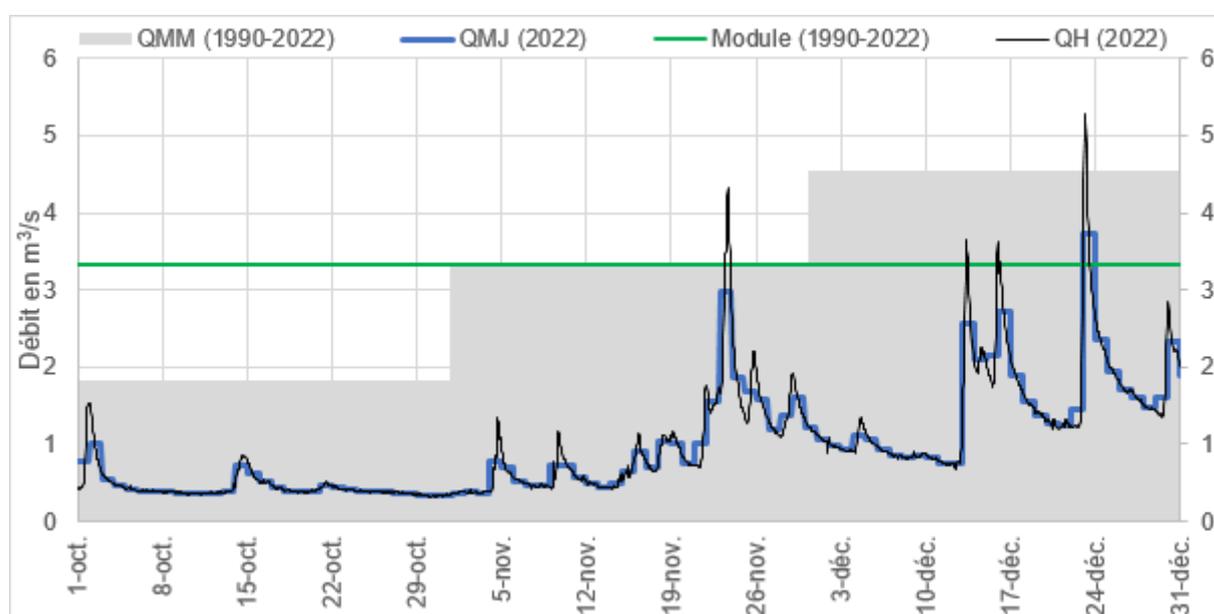


Figure 9 : Hydrologie de la Bave à Frayssinhes entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2022 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et Module (source : Hydro Portail).

L'hydrologie du mois d'octobre est très déficitaire et on retrouve bien les deux petits épisodes de montée des eaux de début et mi-octobre observés sur la Corrèze.

Comme sur la Corrèze, le mois de novembre est également très déficitaire, avec un débit qui augmente au fur et à mesure que le mois se déroule. On observe globalement les mêmes épisodes de montées des eaux qui rythment l'hydrologie du mois, avec une intensité moindre sur la Bave, particulièrement en fin de mois, qui fait que l'hydrologie de la Bave est plus déficitaire que celle de la Corrèze en novembre. Aucun des coups d'eau observés n'ont dépassé le module en moyenne journalière.

² Les éclusées correspondent à des variations artificielles, rapides et fréquentes du niveau des eaux en aval d'aménagements hydroélectriques. L'eau est stockée dans une retenue et est turbinée en période de plus forte demande sur le réseau.

Le mois de décembre est également rythmé par 3 épisodes de montée des eaux, dont aucun ne fera passer le débit moyen journalier au-dessus de la valeur moyenne mensuelle. Là aussi, le coup d'eau de la fin du mois est de plus faible intensité que sur la Corrèze.

3.2.2. Cours d'eau à régime hydrologique modifié par les capacités de stockage des aménagements hydroélectriques

3.2.2.1 Mesures visant à réduire l'impact du fonctionnement des aménagements pendant la période de reproduction des salmonidés

Les capacités de stockage des retenues situées en amont du secteur d'étude sur la Dordogne, la Maronne et la Cère modifient l'hydrologie de ces cours d'eau de manière très significative. Les débits ne reflètent pas toujours les conditions environnementales du moment.

Les observations biologiques réalisées depuis 2000 sur la Dordogne, la Maronne et la Cère ont permis de constater et confirmer les effets négatifs des éclusées sur la reproduction et l'incubation des œufs de salmonidés notamment.

De nombreuses études ont été menées afin d'appréhender les effets des éclusées et leurs mécanismes d'actions sur le peuplement piscicole : suivi de la reproduction des grands salmonidés, modélisations hydrauliques des secteurs les plus sensibles, effets du rehaussement des débits minimaux sur l'exondation des frayères, suivi des interactions entre fluctuations des niveaux d'eau et cycles biologiques de différentes espèces piscicoles, aménagements morphologiques de sites très sensibles (ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2021 ; Courret *et al.*, 2006 a et b ; Chanseau *et al.*, 2008 ; Lascaux et Cazeneuve, 2008 a et b ; Cazeneuve *et al.*, 2009 et 2010 a et b).

Ces études ont permis de proposer, en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés (EDF, EPIDOR, MIGADO, l'Etat Français, ses administrations et services, ses Collectivités territoriales, Agence de l'Eau Adour-Garonne, les organismes en charge de la protection et/ou gestion des milieux aquatiques), des mesures susceptibles d'atténuer les impacts des éclusées.

Le Tableau 3, issu de la convention pour la réduction de l'impact des éclusées sur le bassin de la Dordogne (Convention 2022-2024), présente certains seuils réglementaires et une partie des dernières mesures de mitigation³ mise en place sur la Dordogne, la Maronne et la Cère pour réduire l'impact des variations de débit sur la reproduction des truites et saumons. Pour ces espèces et cette phase biologique (reproduction et vie sous-graviers des œufs et larves), cela consiste à fixer des débits minimaux entre les éclusées assurant le maintien en eau d'une majeure partie des habitats potentiellement utilisables durant cette période.

³ Mitigation (origine latine : *mitigatio*, *action de calmer*), signifie atténuation en matière de prévention de risques naturels. Il s'agit donc d'atténuer les dommages sur les enjeux naturels pour les rendre plus supportables par la société (définition d'après les encyclopédies *Larousse* et *Wikipédia*).

Tableau 3 : Seuils de débits minimaux appliqués pendant la période de reproduction des salmonidés sur la Dordogne, la Maronne et la Cère (Convention 2022-2024).

	Critère	Début	Fin	Valeurs
La Dordogne à Argentat	Débit-seuil bas	15/06	14/11	10 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15/11	14/06	35 m ³ /s
La Maronne à Argentat	Débit-seuil bas	15/06	14/11	2 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15/11	14/03	4 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15/03	14/06	8 m ³ /s
La Dordogne à la confluence Maronne	Débit-seuil bas	01/03	15/06	80 m ³ /s
La Cère à Brugales	Débit-seuil bas	15/06	14/03	2.6 m ³ /s
	Débit-seuil bas	15/03	14/06	7 m ³ /s

3.2.2.2 Hydrologie de la période de reproduction de 2022

Pour les 3 cours d'eau, les débits moyens mensuels de la période de pré-reproduction (octobre, correspondant habituellement aux déplacements des géniteurs vers les zones de frayères), ont été très inférieurs à la moyenne mensuelle historique : hydraullicité de 0.16 et 0.15 sur la Dordogne, de 0.13 sur la Maronne et 0.39 sur la Cère.

Les débits mensuels moyens durant la période de reproduction ont été également très inférieurs aux « normales » en novembre, avec des coefficients d'hydraullicité de 0.16 et 0.21 pour la Dordogne à Argentat et Beaulieu et de, 0.24 et 0.49 pour la Maronne et la Cère respectivement. En décembre, ils ont été inférieurs à la « normale » de 24 à 32%, avec des coefficients d'hydraullicité de la période de 0.68 pour la Dordogne à Argentat et à Beaulieu, de 0.67 pour la Maronne et de 0.75 pour la Cère (Tableau 4).

Tableau 4 : Ecoulements moyens mensuels sur la Dordogne à Argentat et à Beaulieu, la Maronne à Argentat et sur la Cère à Biars/Cère (source Hydro Portail).

		Octobre	Novembre	Décembre
La Dordogne à Argentat	2022	10.91	17.32	102.21
	1990-2021	68.28	105.02	149.44
	Hydraullicité	0.16	0.16	0.68
La Maronne à Argentat	2022	2.17	5.60	20.10
	1990-2021	16.55	23.01	29.80
	Hydraullicité	0.13	0.24	0.67
La Dordogne à Beaulieu	2022	13.72	29.45	127.45
	1990-2021	89.57	138.09	187.98
	Hydraullicité	0.15	0.21	0.68
La Cère à Biars/Cère	2022	8.22	16.00	29.42
	1990-2021	21.06	32.34	39.02
	Hydraullicité	0.39	0.49	0.75

3.2.2.2.1 La Dordogne à Argentat

Au mois d'octobre 2021, l'hydrologie de la Dordogne est très déficitaire. Elle est complètement déconnectée des précipitations tombées à Argentat (Figure 10). On observe aucune variation du débit durant tout le mois

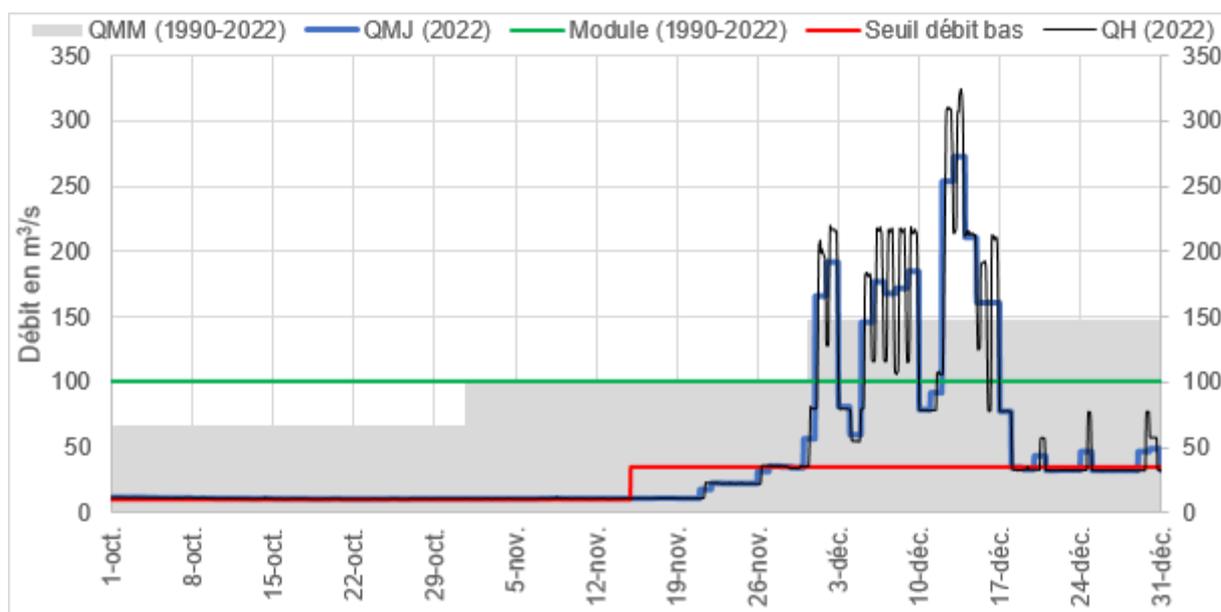


Figure 10 : Hydrologie de la Dordogne à Argentat entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2022 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et le seuil débit bas de la convention éclusée (source : Hydro Portail).

La situation hydrologique exceptionnelle de l'été, puis du début d'automne 2022, a abouti à une dérogation à la convention éclusées avec un débit de la Dordogne qui n'a pas été relevé à partir du 15 novembre. Finalement le seuil de débit bas fixé par la convention est atteint le 27 novembre, suite à l'épisode pluvieux du 21-27 novembre.

Le mois de décembre présente une succession de 3 programmes d'éclusées rarement en lien avec les précipitations, excepté l'épisode du 12-13 décembre. Les deux premiers programmes (1-2 et 5-9 décembre) font monter le débit entre deux plateaux de 110 et 215 m³/s (1.1 et 2.1 fois le module). Entre ces deux programmes, on observe un retour bref à un débit de base de l'ordre de 55 m³/s. S'en suit un troisième programme, du 12 au 17 décembre avec un pallier haut à 310 m³/s (3.1 fois le module), puis un retour à un débit de base de 35 m³/s (seuil bas de la convention). Le reste du mois est rythmé par 3 petites montées de débit qui ont eu lieu en fin de mois et qui suivent des petits épisodes de précipitations.

L'ensemble de ces variations de débit conduisent à une note de l'indicateur « éclusées » pendant la période de reproduction (novembre-décembre) de 3+ (perturbation hydrologique très marquée).

3.2.2.2.2 La Maronne à Argentat [Basteyroux]

L'hydrogramme de la Maronne est déconnecté des précipitations enregistrées à Argentat (Figure 11). On observe principalement des débits calés sur différents points de fonctionnement de la centrale d'Hauteffage :

- palier bas autour de 2 et 4 m³/s (0.1 et 0.2 fois le module), débits correspondant aux débits réservés en fonction des périodes (voir 3.2.2.1),
- premier palier autour de 22 m³/s (1.2 fois le module), correspondant au fonctionnement d'un groupe à puissance maximale,
- second palier autour de 36 m³/s (1.9 fois le module), correspondant au fonctionnement d'un groupe à pleine puissance et du second en mode économique.

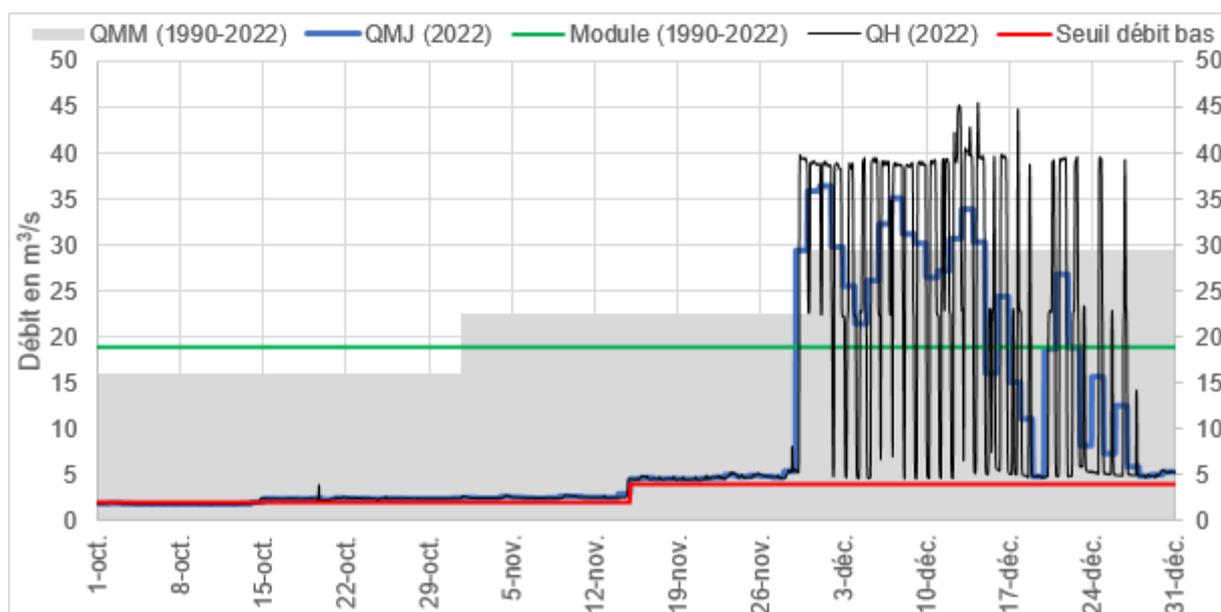


Figure 11 : Hydrologie de la Maronne à Argentat entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2022 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et le seuil débit bas de la convention éclusée (source : Hydro Portail).

Jusqu'au 29 novembre le débit est égal au seuil bas de la convention éclusées. Contrairement à la Dordogne l'augmentation du seuil bas a bien eu lieu le 15 novembre, avec un débit qui passe de 2.5 à 4.5 m³/s. Aucune variation notable du débit n'a eu lieu du 1^{er} octobre au 29 novembre. L'hydrologie de ces deux mois est très déficitaire.

A partir du 29 novembre des éclusées ont lieu, avec un rythme journalier, et un débit qui varie entre les deux paliers de fonctionnement décrit ci-dessus et des retours à un débit de base égal au seuil bas de la convention éclusées. A partir de mi-décembre, le rythme et la durée des éclusées diminuent et elles s'arrêtent après le 27 décembre.

L'ensemble de ces variations de débit conduisent à une note de l'indicateur « éclusées » pendant la période de reproduction (novembre-décembre) de 4+ (perturbation hydrologique sévère).

3.2.2.2.3 La Dordogne à Atillac [Beaulieu]

L'hydrologie de la Dordogne à Beaulieu est très proche de celle d'Argentat. L'influence de la Maronne rajoute de la variabilité à l'hydrogramme après l'interruption des programmes du Sablier (mi-décembre), quand des éclusées avaient encore lieu sur la Maronne mais plus sur la Dordogne. Dans la majorité des cas, lors des éclusées de la première partie de décembre, les deux chaînes ont fonctionné en même temps : les débits maximum et minimum se sont alors cumulés.

L'ensemble de ces variations de débit conduisent à une note de l'indicateur « éclusées » pendant la période de reproduction (novembre-décembre) de 3+ (perturbation hydrologique très marquée).

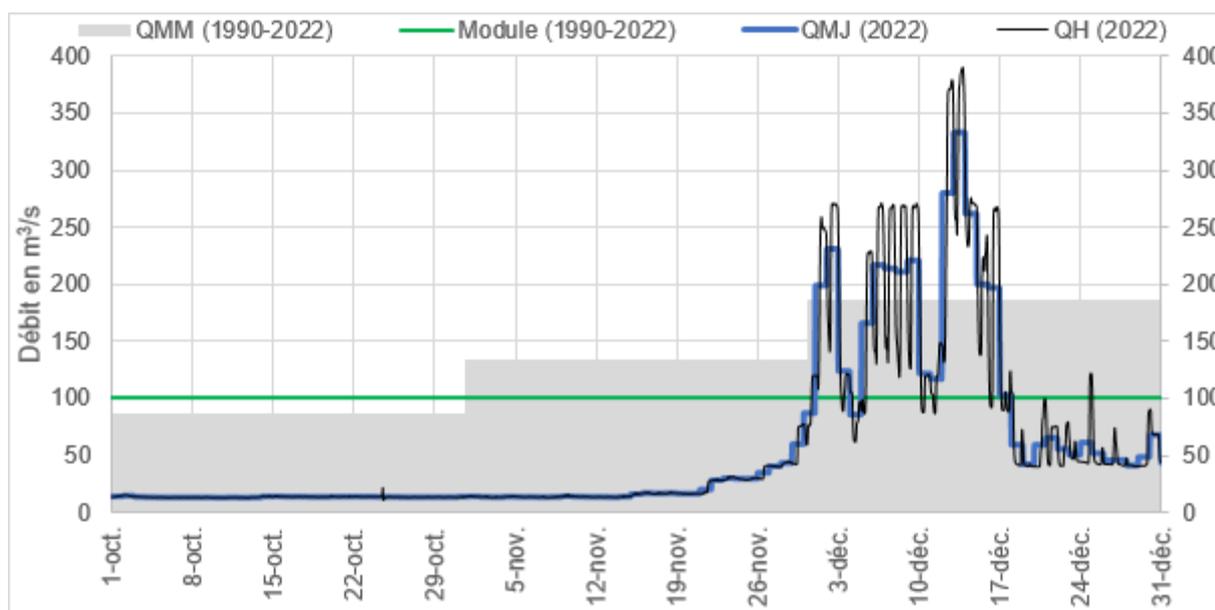


Figure 12 : Hydrologie de la Dordogne à Beaulieu entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2022 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM et Module : débit moyen mensuel et Module pour la période 1990-2022 (source : Hydro Portail).

3.2.2.2.4 La Cère à Biars/Cère [Bretenoux]

L'hydrogramme de la Cère pendant la période de reproduction est assez déconnecté des précipitations (Figure 13).

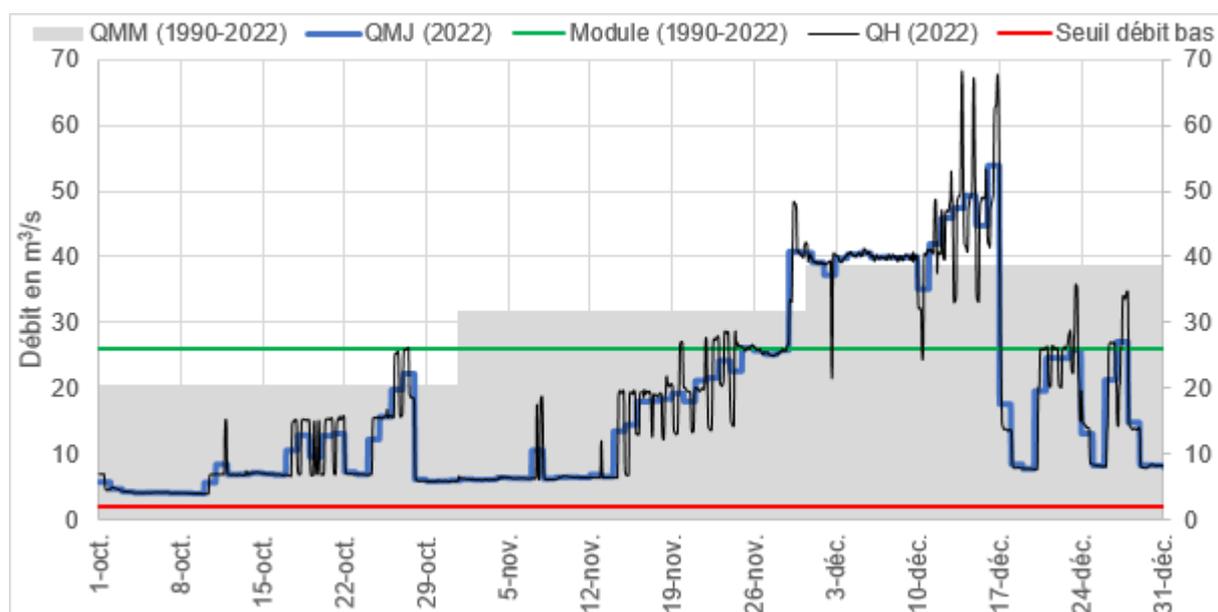


Figure 13 : Hydrologie de la Cère à Biars/Cère entre le 1^{er} octobre et le 31 décembre 2022 - QH : débit horaire - QMJ : débit moyen journalier – QMM : débit moyen mensuel et le seuil débit bas de la convention éclusée à Brugales (source : Hydro Portail).

Les débits ont été globalement rythmés par 4 périodes d'éclusées.

La première période d'éclusées est rencontrée au mois d'octobre, du 18 au 27, avec des éclusées majoritairement journalières qui font varier le débit d'un niveau de base (7 m³/s) à deux paliers haut de 13 et 26 m³/s (0.5 et 1.0 fois le module).

La seconde période se déroule au mois de novembre, du 14 au 28, avec des éclusées majoritairement journalières dont le débit maximum et le débit de base vont augmenter au cours du temps. Les premières éclusées débutent au débit de base de 7 m³/s pour atteindre un premier palier de 20 m³/s. Ensuite le débit de base inter-éclusées passe à 13 m³/s, puis le débit maximum passe à 28 m³/s, toujours entrecoupé de période de retour au débit de base et enfin, à la fin du mois, il n'y a plus de retour au débit de base et un maintien autour de 26 m³/s. Cette augmentation peut être mise en relation avec l'épisode de pluie qui s'est déroulé à ce moment-là.

La troisième période de production a lieu durant la première partie du mois de décembre. Le débit augmente fin novembre et se stabilise autour de 40 m³/s jusqu'au 10 décembre. Durant cette période 2 baisses, brèves, ont eu lieu. A partir du 11 décembre et jusqu'au 16, un régime d'éclusées journalier se met en place, avec un palier haut autour de 50 m³/s et deux débits de base distincts (autour de 30 et 40 m³/s). Durant cette période, 3 déversements brefs, d'intensité similaire (68 m³/s, 2.6 fois le module), ont lieu au barrage de Brugales. Le débit baisse brusquement suite au troisième déversement et se stabilise autour de 7 m³/s.

La dernière période correspond à la deuxième partie du mois de décembre, avec deux périodes de turbinage de 4 et 2 jours, entre le 20 et le 28 décembre, au cours desquelles le débit a varié de 7 à 34 m³/s.

L'ensemble de ces variations de débit conduisent à une note de l'indicateur « éclusées » pendant la période de reproduction (novembre-décembre) de 2+ (perturbation hydrologique marquée).

4. CONDITIONS DE TEMPERATURE PENDANT LA PERIODE DE REPRODUCTION

Les températures moyennes mensuelles de la Dordogne, de la Souvigne et de la Corrèze en 2022 sont supérieures aux valeurs de référence sur toute la période de reproduction (Tableau 5). L'écart va de +0.6°C à +2.7°C.

Sur la Dordogne, l'écart à la moyenne augmente au fur et à mesure de la saison, avec +0.6°C en octobre, +1.3°C en novembre et +1.7°C en décembre. C'est l'inverse sur la Souvigne et la Corrèze, qui ont un régime thermique naturel, avec +1.7°C et +2.7°C en octobre, +1.3°C et +1.7°C en novembre et +0.6°C et +0.8°C en décembre respectivement.

Tableau 5 : Moyenne, minima et maxima (instantanés) mensuels de la Dordogne et de la Souvigne à Argentat et de la Corrèze à Angles-sur-Corrèze entre octobre et décembre 2022 – Comparaison aux données 2000 à 2021.

		Dordogne		Souvigne		Corrèze	
		2022	Période 2000- 2021	2022	Période 2000- 2021	2022	Période 2000- 2021
Octobre	Moy.	14.7	14.1	14.0	12.3	13.5	10.9
	Min.	13.7	13.0	11.4	8.6	10.6	5.9
	Max.	16.0	15.3	16.0	15.3	15.9	14.9
Novembre	Moy.	13.2	11.9	10.7	9.4	9.4	7.7
	Min.	12.2	10.1	7.9	5.9	7.1	3.8
	Max.	15.1	13.7	14.5	12.8	13.8	11.5
Décembre	Moy.	10.3	8.6	7.7	7.1	6.4	5.6
	Min.	8.4	6.9	3.3	3.7	1.4	2.1
	Max.	13.0	10.4	11.2	10.3	9.8	8.7

La mise en parallèle des températures instantanées de la Dordogne et de la Souvigne à Argentat, illustre l'effet tampon des grands barrages implantés sur la Dordogne. Sur cette dernière, les températures moyennes journalières diminuent de manière progressive à partir de mi-novembre, pour passer en dessous des 10°C⁴ seulement le 16 décembre (Figure 14).

Sur la Souvigne et la Corrèze, les températures enregistrées réagissent franchement à l'influence des températures atmosphériques, avec plusieurs périodes de baisses entrecoupées de hausses significatives.

Sur la Souvigne, la température est passée pour la première fois sous le seuil des 10°C le 6 novembre puis remonte rapidement autour de 12°C. Elle est de nouveau passée furtivement sous les 10°C mi-novembre, avant de remonter au-dessus de 12°C. Elle est redescendue par la suite autour de 10°C, mais n'est restée durablement sous les 10°C qu'à partir du 26 novembre, soit tout de même **20 jours avant la Dordogne**.

L'évolution des températures de la Corrèze est similaire à celle de la Souvigne, si ce n'est que la température est plus fraîche d'environ 1°C sur la période. La température de la Corrèze est passée pour la première fois sous les 10°C le 5 novembre, et est restée durablement sous les 10°C à partir du 18 novembre.

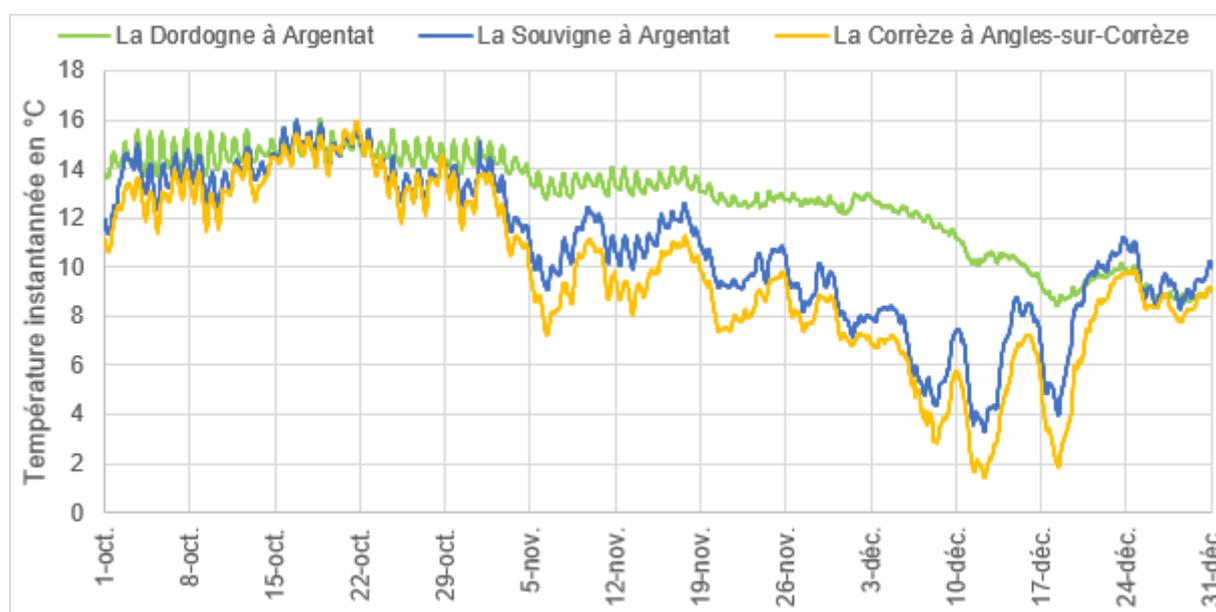


Figure 14 : Température de la Dordogne et de la Souvigne à Argentat et de la Corrèze à Angles-sur-Corrèze entre octobre et décembre 2022.

Pour tous les cours d'eau, un épisode de redoux, faisant remonter la température vers les 10°C, s'est produit autour de Noël.

5. RESULTATS DU SUIVI DE LA REPRODUCTION DES GRANDS SALMONIDES

5.1. PROSPECTIONS REALISEES

Les prospections se sont principalement déroulées de novembre à décembre 2022. Des prospections ponctuelles ont eu lieu en janvier et février.

⁴ Seuil théorique de déclenchement de la fraie des salmonidés.

Dans la mesure du possible, tout le linéaire accessible/favorable à la reproduction des grands salmonidés des cours d'eau précédemment cités a été parcouru à pied pendant les heures les plus lumineuses de la journée.

96 passages, durant lesquels des prospections totales (sur l'intégralité d'un linéaire) ou ciblées (sur certains sites importants), ont été réalisées sur l'ensemble du bassin de la Dordogne accessible aux salmonidés migrateurs, pour un effort de prospection de 46.5 hommes/jours (Tableau 6).

Les conditions hydro-climatiques rencontrées cette année ont conduit à des prospections plus ou moins partielles sur la Dordogne et la Maronne. En revanche, sur les affluents, les prospections ont été complètes.

En 2022, les premières frayères de grands salmonidés ont été observées sur la Dordogne fin novembre et sur ses principaux affluents (Maronne, Souvigne, Cère) autour de la mi-novembre, ce qui est conforme aux observations des années précédentes pour les affluents et un peu plus tardif sur la Dordogne.

Tableau 6 : Récapitulatif des efforts de prospection durant le suivi de la reproduction 2022-2023.

Cours d'eau	Nombre de passages	Type de prospection	Prospection à terme	Homme/jour
Dordogne	27	ciblée	partielle	12
Maronne	22	ciblée	complète	8.5
Maronne TCC	17	ciblée et complète	complète	6
Souvigne	9	complète	complète	5
Combejean	3	complète	complète	1.5
Fouissard	3	complète	complète	1.5
Cère	6	ciblée	complète	3.5
Ru.d'Orgues	1	complète	complète	1
Bave	3	complète	complète	2.5
Mamoul	2	complète	complète	2
Corrèze	3	complète	complète	3
TOTAL	96			46.5

5.2. LA DORDOGNE

En début de période de prospection, le débit de la Dordogne est resté très bas, la majorité des sites de reproduction n'offrent alors pas les conditions idéales pour la reproduction des salmonidés. Avec la reprise des programmes de production fin novembre, les possibilités de prospection se sont réduites du fait des débits importants, et durant les deux baisses de la première partie de décembre les débits sont restés trop élevés pour effectuer des prospections efficaces. A partir de mi-décembre, les conditions ont été plus propices aux observations et aux mesures.

Du point de vue de la thermie, l'eau a mis beaucoup de temps à descendre en dessous de 10°C cette année. C'est la première année que cela met autant de temps pour baisser à l'automne. Cela a conduit à un démarrage plus tardif de l'activité de reproduction que la « normale ».

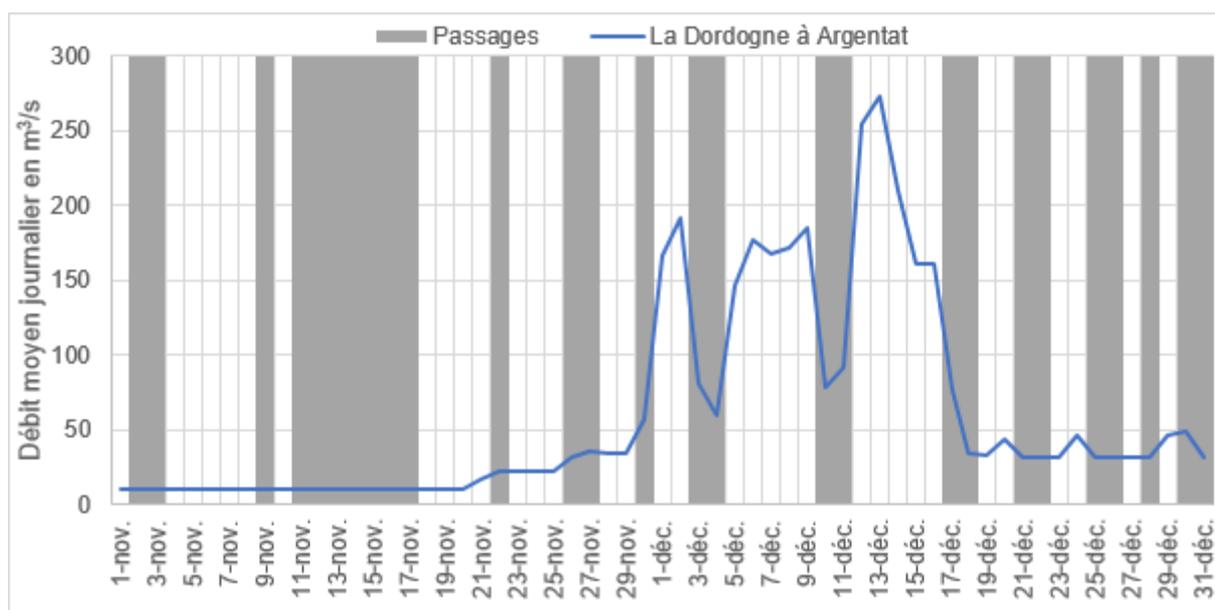


Figure 15 : Détails des passages effectués sur la Dordogne en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Argentat.

En tout 27 passages durant lesquels des prospections ciblées ont été réalisées. **Tous les sites connus ont pu être visités mais pas tous de manière satisfaisante.** On considère donc que la prospection est partielle sur cette rivière.

Au total, 272 frayères de grands salmonidés ont été repérées cette année sur la Dordogne (+34 d'une taille inférieure à 1 m de long). Ce chiffre est certainement inférieur à la réalité, du fait des difficultés de prospection du mois de décembre. Sur les 272 frayères de grands salmonidés dénombrées sur la Dordogne, 93, soit 34 %, mesuraient plus de 2 mètres de long (Figure 16). Cette proportion de frayères supérieures ou égales à 2 mètres de long est conforme à la moyenne observée depuis le début du suivi (35 %). **L'effectif de frayères recensées cette année est légèrement supérieur à la moyenne observée depuis le début de la chronique (n=231).**

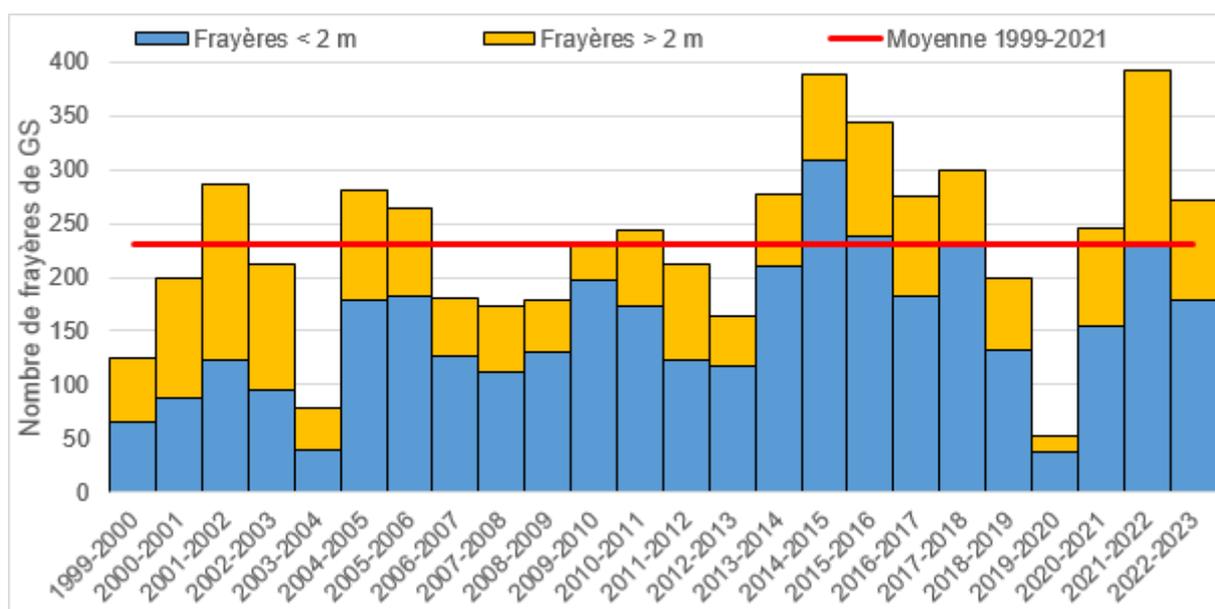


Figure 16 : Evolution du nombre de frayères recensées sur la Dordogne entre 1999 et 2022 par classe de taille (entre 1 m et 2 m de long et supérieure à 2 m de long).

Deux aménagements de frayère ont été réalisés par EPIDOR cette année, au bras du chabon 2 et en amont de Rodanges. Ils ont été très peu utilisés par les géniteurs cette saison (une frayère de truite recensée à Rodanges). L'augmentation tardive des débits et la baisse également tardive de la température en dessous de 10°C ont probablement joué dans le fait que les poissons n'ont pas colonisé ces zones aménagées directement cette année.

La cartographie des sites de frai est reportée en Annexe A.

Du point de vue des risques d'exondation des nids, **1 frayère a été totalement dénoyée avec le retour au seuil de débit bas, 15 frayères présentent un dénoisement partiel de leur dôme et pour 3 frayères le dôme affleure** (Figure 17). **Ces frayères présentent de mauvaises conditions de développement et de survie des embryons. C'est le nombre le plus important de frayères en danger rencontré depuis le début des suivis** (à égalité avec l'année dernière), il représente 7% du nombre de frayères observées cette année.



Figure 17 : Frayère de grands salmonidés exondée (flèche rouge) à la sortie du bras secondaire du VVF à Beaulieu le 26 décembre 2022 (certains œufs encore vivants et d'autres morts).

5.3. LA MARONNE

Ce cours d'eau peut être divisé en deux secteurs, i) un secteur de TCC de 3 km allant du barrage de HautePAGE à l'usine de HautePAGE et ii) un secteur de 6 km, soumis aux éclusées, allant de l'usine à la Dordogne.

Sur ce cours d'eau, les conditions de prospections sont souvent difficiles. La sortie du débit réservé en fond de barrage restitue une eau teintée et opaque. Les repérages et mesures des frayères sont ardues, y compris à l'aval de l'usine et même en conditions hydrauliques favorables. **Les chiffres avancés sont donc possiblement sous-estimés, aussi bien dans le tronçon court-circuité qu'à l'aval de l'usine.**

Les programmes d'éclusées ont beaucoup perturbé l'activité de reproduction et ont rendu les prospections difficiles en aval de la centrale d'HautePAGE. 22 passages avec prospections ciblées ont été effectués entre début novembre et début février (Figure 18). L'ensemble des sites connus a été visité.

Dans le TCC de la Maronne, 17 passages mêlant des prospections complètes et ciblées ont été réalisés. La totalité du linéaire du TCC a été visité, mais avec de nombreux épisodes pluvieux et une eau teintée, on ne peut pas affirmer être exhaustif sur ce tronçon.

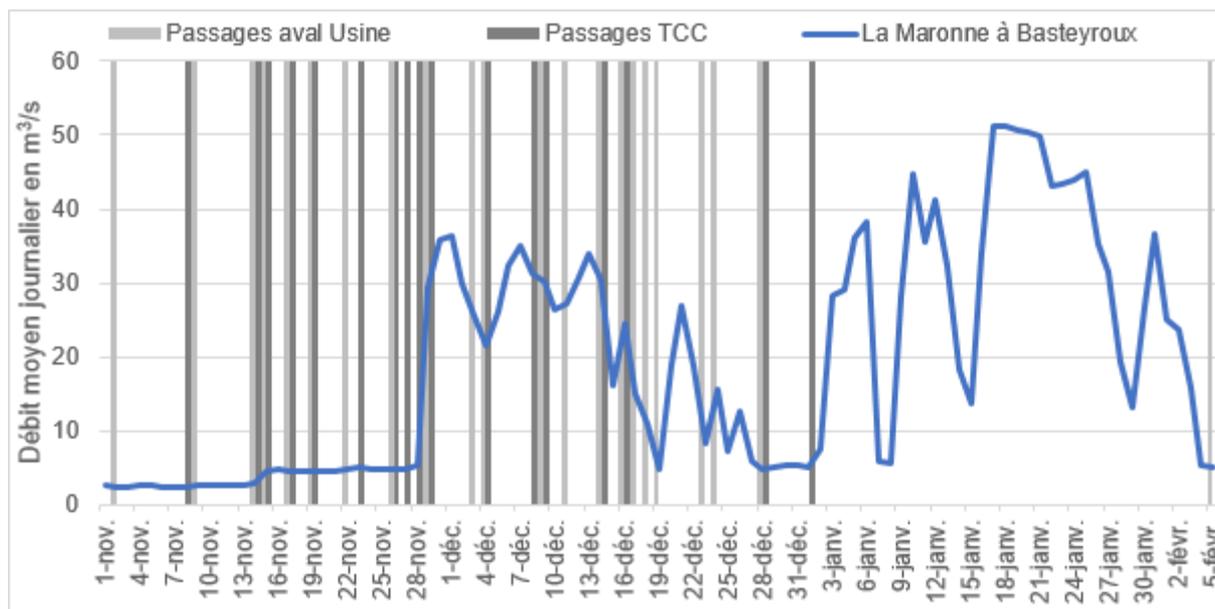


Figure 18 : Détails des passages effectués sur la Maronne en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Argentat.

394 frayères de grands salmonidés ont été dénombrées entre le barrage de Hautefage et la confluence avec la Dordogne (+59 d'une taille inférieure à 1 m de long) dont **106 (27 %)** dans le TCC de Hautefage.

Le nombre de frayères repérées cette année est supérieur à la moyenne observée depuis 1999 (198 frayères), et est même la 2^{ème} meilleure année de la chronique (Figure 19).

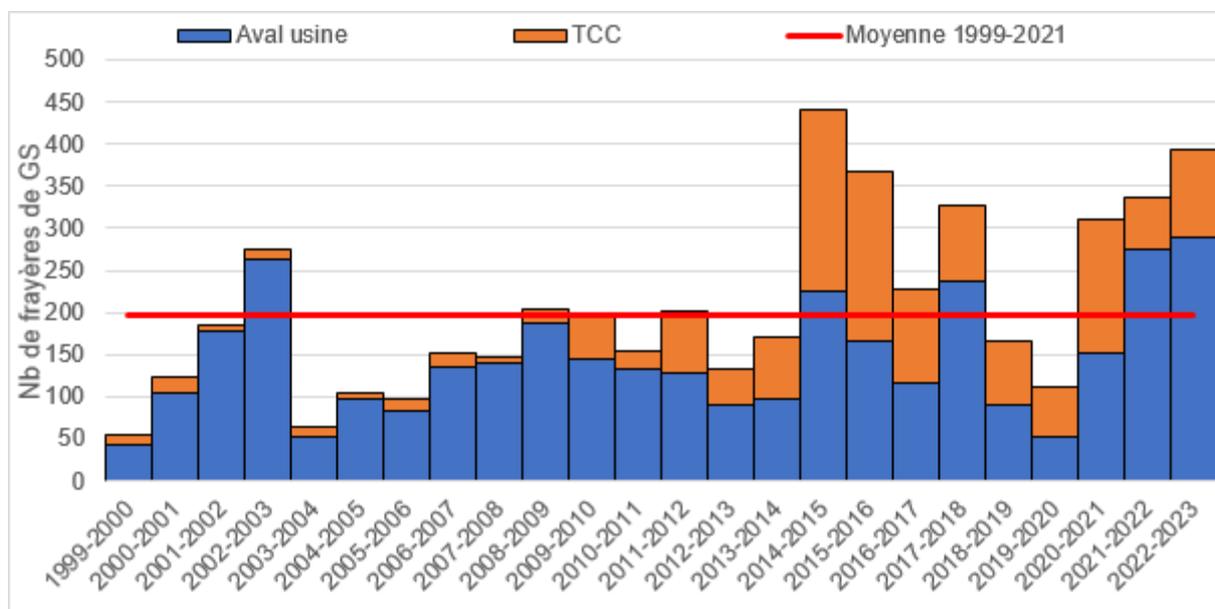


Figure 19 : Evolution du nombre de frayères recensées sur la Maronne entre 1999 et 2022.

Les frayères d'une longueur supérieure à 2 mètres représentent 26.1 % des frayères de grands salmonidés recensées sur la Maronne (n=103/394). Cette proportion est légèrement supérieure à la moyenne observée depuis le début des suivis 1999-2000 (22,6 %), et supérieur à la moyenne des cinq dernières années (17.4% ; Figure 20).

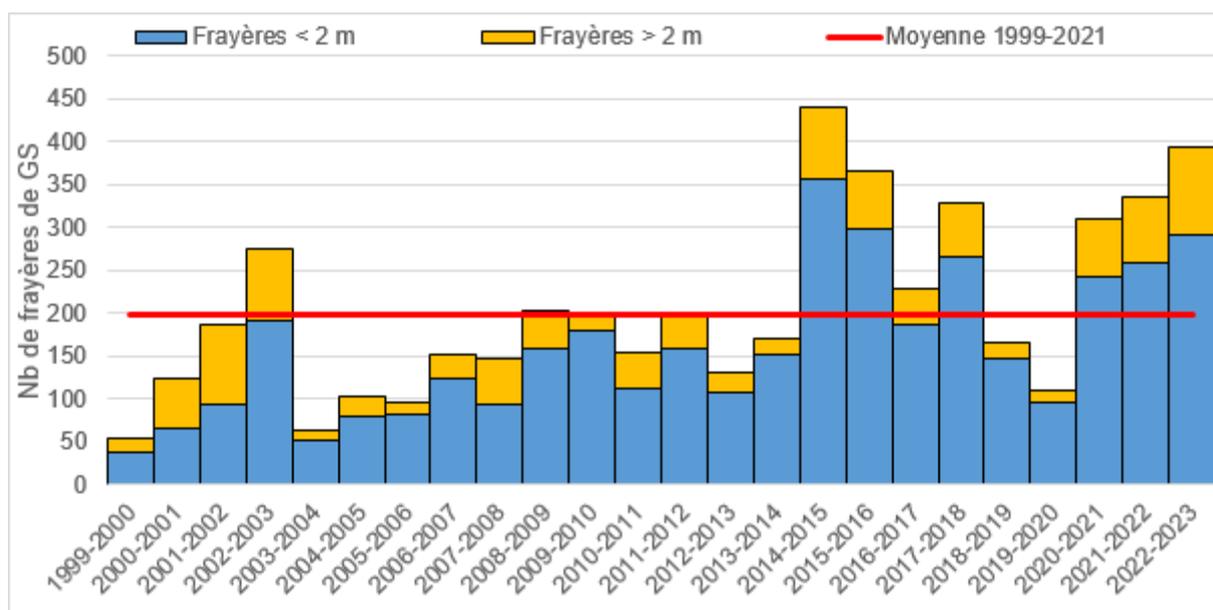


Figure 20 : Evolution du nombre de frayères recensées sur la Maronne entre 1999 et 2022 par classe de taille (entre 1 m et 2 m de long et supérieure à 2 m de long).

La cartographie des sites de frai est reportée en Annexe B.

Les anciennes zones aménagées par apports de granulats dans le TCC de la Maronne (8 secteurs aménagés entre 2013 et 2016), ont été largement dégraissées des surfaces favorables à la reproduction au fil des crues et particulièrement suite au passage de la crue de février 2021 (264 m³/s à Argentat-Basteyroux, crue vicennale). Des injections de granulats ont donc été à nouveau réalisées cette année au niveau des 2 secteurs les plus « porteurs » avant la période de reproduction de cette année (Maître d'œuvre : SMDMCA, 2022) :

- secteur A - Leyge : 320 m³ de granulats sur une surface de 914 m² ;
- secteur N – amont la Broquerie : 80 m³ de granulats sur une surface de 229 m².



Figure 21 : Réalisation de l'injection de granulats sur le secteur N (SMDMCA, 2022).

Au niveau de ces deux sites, 42 frayères de grands salmonidés ont été recensées dont 20 de plus de 2 m. Cela représente 39.6% des frayères de grands salmonidés du TCC de la Maronne et 51.3% des frayères de plus de 2 m. Les comptages sur les zones aménagées ont été réalisés avec installation de galets peints le 4 décembre. Après cette date, les géniteurs étaient toujours en activité. Les galets peints ont été bien souvent recouverts par de nouveaux creusements. Il n'y a pas eu de nouveaux comptages sur ces 2 sites après cette

date. **Il y a donc une part difficilement quantifiable de frayères sur ces deux sites qui n'ont pas été dénombrées.**

On notera que sur le secteur A, c'est principalement l'amont de la surface d'apports qui a été bien exploitée par les géniteurs. Dès que les écoulements deviennent turbulents, sur l'aval de la zone d'apports, aucune frayère n'est observée (à la date du 4 décembre). Les frayères ont donc été « très concentrées » sur cette partie amont, avec potentiellement du surcreusement. Avec plus de matériaux à disposition, il y a donc probablement encore des surfaces favorables à gagner en poussant les apports vers l'amont.



Figure 22 : Nombreuses frayères sur la partie amont du secteur A le 4 décembre 2022.

En aval de la centrale d'Hautefage, **34 frayères présentent des risques d'assec ou de mauvaises conditions de développement et de survie des embryons** (Figure 23). Ceci représente **11.8% des frayères localisées cette année en aval de l'usine.**



Figure 23 : 2 frayères de grands salmonidés complètement exondées (flèches rouges), le 24 décembre 2022, en rive gauche de Z14 (bras de l'hospital).

Plusieurs saumons ont été aperçus cette année sur la Maronne. 2 au niveau du secteur aménagé A, 1 a été filmé au niveau du secteur aménagé N et 1 en amont de la Pagésie sur sa frayère (Figure 24).



Figure 24 : Saumon observé sur sa frayère dans le TCC de la Maronne au niveau de la Pagésie.

5.4. LA SOUVIGNE

La Souvigne a été prospectée en totalité deux fois au cours de 9 passages. Le secteur couvert par les prospections s'étend de la confluence avec la Dordogne à la confluence de la Sagne.

De la mi-novembre au début décembre, le nombre de frayères retrouvées était assez faible. Après plusieurs épisodes pluvieux, le cours d'eau est monté d'environ 10 cm favorisant ainsi la migration avec, de plus, la passe du Moulin Bas correctement entretenue cette année. Dès la reprise du 2^{ème} passage le 3 décembre, le nombre de frayères était en augmentation.

Au total **55 frayères de grands salmonidés ont été localisées dont 3 de plus de 2 m de long** (+27 d'une taille inférieure à 1 m de long). C'est une année moyenne pour ce cours d'eau (47 frayères de grands salmonidés en moyenne sur la période 1999-2021).

La cartographie des sites de frai de la Souvigne est reportée en Annexe C.

De nombreux embâcles sont toujours présents sur la rivière et peuvent perturber la migration. Les passes, au moment des passages étaient en état de fonctionnement et correctement alimentées.



Figure 25 : Un des nombreux embâcles rencontrés sur la Souvigne cette année.

5.5. LE COMBEJEAN

Cette année, trois prospections complètes ont été réalisées sur le Combejean, début novembre, début décembre et début janvier, de la confluence avec la Dordogne jusqu'au premier obstacle infranchissable.

2 frayères de grands salmonidés ont été repérées et aucune de plus de 2 m de longueur (+18 d'une taille inférieure à 1 m de long). C'est un effectif très moyen pour ce cours d'eau non soumis aux éclusées qui a de belles potentialités d'un point de vue surface de reproduction pour les grands salmonidés. Les structures sont assez compliquées à cerner, la granulométrie disponible étant assez grossière.



Figure 26 : Une belle frayère observée en aval des cascades (cercle rouge).

La cartographie des sites de frai du Combejean figure en Annexe D.

Les problèmes de circulation sont toujours d'actualité sur ce ruisseau. A la confluence, les blocs du dispositif facilitant l'accès au ruisseau ont été déstabilisés, des embâcles s'y forment et gênent la montaison des poissons. La digue du Moulin n'est pas non plus simple à passer à bas débits et de gros embâcles sont aussi présents sur le linéaire colonisable par les géniteurs venant de la Dordogne.

5.6. LE FOULISSARD

Trois prospections complètes ont été réalisées sur les premiers 800 m de ce petit cours d'eau, en aval du premier obstacle infranchissable.

Une frayère de grands salmonidés a été repérée dont la taille était inférieure à 2 m de longueur (+13 d'une taille inférieure à 1 m de long). Cet effectif est inférieur à la moyenne 1999-2021 (n=9) et bien inférieur à l'effectif maximal observé en 2014/2015 (36 frayères de grands salmonidés), année de la mise en service de la passe à bassins de la confluence.



Figure 27 : Frayère de grands salmonidés observée cette année sur le Foulissard.

La cartographie des sites de frai du Foulissard figure en Annexe D.

Un problème d'accès subsiste au niveau du bassin le plus aval à la confluence avec la Dordogne, problème accentué en cas de faibles débits de la Dordogne.

5.7. BASSIN DE LA CERE

5.7.1. La Cère

Ce cours d'eau est assez sensible aux épisodes pluvieux troublant rapidement les eaux, notamment à l'aval du ruisseau d'Orgues.

Avec la reprise des programmes de production mi-novembre, les possibilités de prospection ont été limitées. De plus, sur les rares créneaux, il a fallu faire des choix par rapport à la Dordogne et la Maronne. Au final l'ensemble des sites connus a été visité au cours de 6 prospections ciblées (Figure 28).

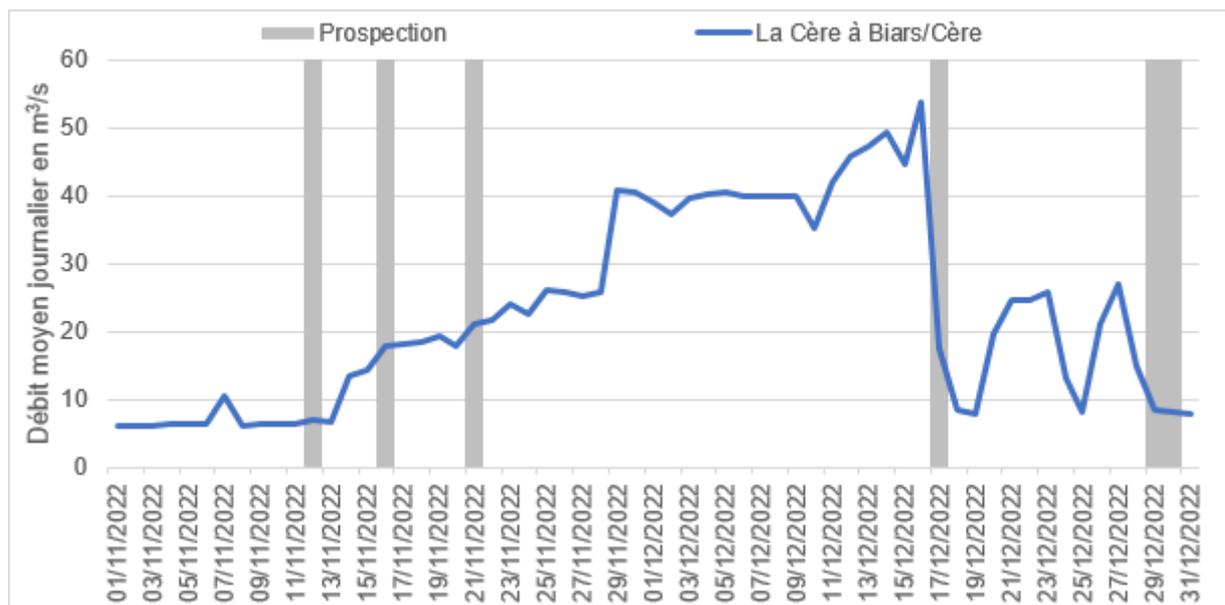


Figure 28 : Détails des prospections effectuées sur la Cère en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Biars/Cère.

26 frayères de grands salmonidés ont été repérées dont 10 de plus de 2 m de long (+2 d'une taille inférieure à 1 m de long). L'intégralité des frayères se situe à l'aval immédiat du barrage de Brugales.



Figure 29 : Une frayère de plus de 2 m (cercle rouge) sous le barrage de Brugales le 29 décembre 2022.

La cartographie des sites de frai est reportée en Annexe E.

L'effectif de frayère de grands salmonidés repéré cette année conduit à considérer cette dernière comme une « bonne année » (en moyenne il y a 17 frayères de grands salmonidés observées depuis 1999). Et comme depuis le début des suivis, elles sont toujours rencontrées en très grande majorité à l'aval de Brugales.

5.7.2. Le ruisseau d'Orgues

Une prospection complète a été réalisée sur le Ruisseau d'Orgues entre la confluence avec la Cère et la pisciculture de la Fialçie, le 02 décembre, avec de bonnes conditions d'observations.

Seulement 3 frayères de grands salmonidés ont été repérées, toutes de longueur inférieure à 2 m (+3 d'une taille inférieure à 1 m de long). C'est une mauvaise année pour ce ruisseau qui accueille en moyenne 10 frayères de grands salmonidés depuis le début des suivis.

La cartographie des sites de frai du ruisseau d'Orgues est incluse dans les planches de la Cère en Annexe E.

Au niveau de la confluence avec la Cère, le débit d'attrait du ruisseau est faible : l'écoulement se répartie sur 3 sorties dans la Cère offrant peu d'attractivité. Dans ces conditions les géniteurs issus de la Cère s'engagent-ils sur le ruisseau ?

Lors de notre passage les deux passes à poissons étaient en fonctionnement et correctement alimentées. Un gros embâcle, situé en milieu de parcours, pourrait perturber la circulation des poissons.



Figure 30 : Passe à poisson du Moulin de Tourte correctement alimentée lors de notre passage.

5.8. BASSIN DE LA BAVE

5.8.1. La Bave

Une première journée de prospection a eu lieu le 18 novembre, une journée le 29 décembre et une demi-journée le 30 (Figure 31). Entre les deux campagnes, quelques épisodes pluvieux ont provoqué la montée du cours d'eau, mais d'intensité insuffisante pour effacer les structures. L'ensemble des sites connus en aval de la Ségarie a été visité.

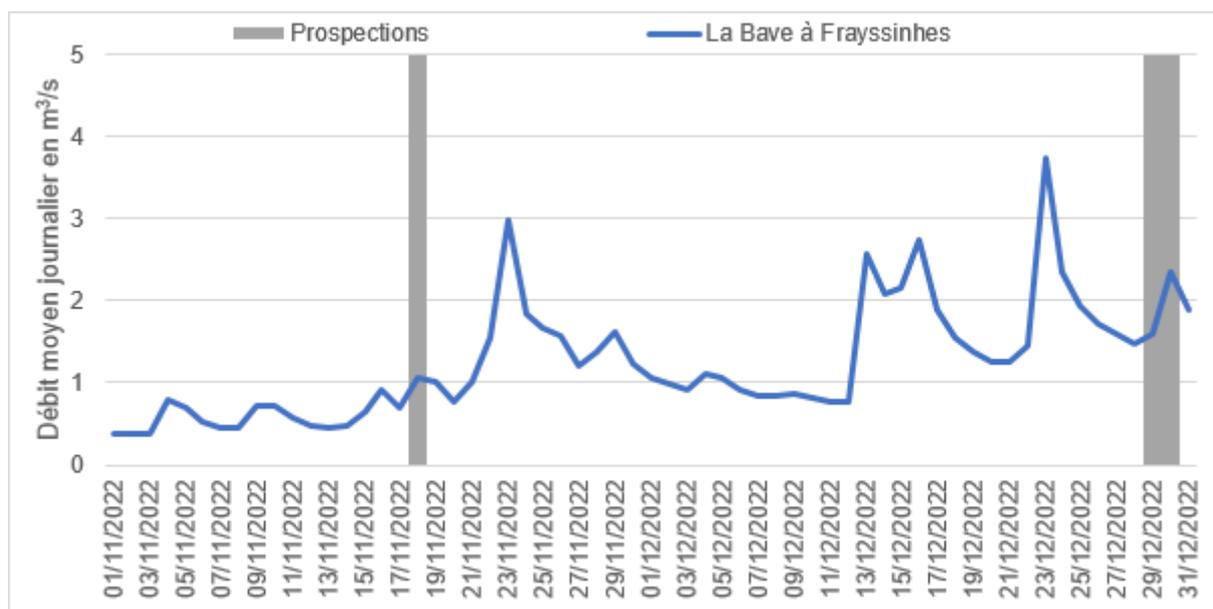


Figure 31 : Détails des prospections effectuées sur la Bave en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Frayssinhes.

7 frayères de grands salmonidés ont été repérées dont 2 de plus de 2 m de longueur (et aucune de taille inférieure à 1 m de long). Elles ont toutes été observées en aval du pont de Maday, dans les 3 premiers kilomètres de la rivière. Cet effectif est conforme à la moyenne observée depuis 1999 ($n=7$, médiane =3), mais très loin des 42 frayères observées en 2001.

La cartographie des sites de frai est reportée en Annexe F.

Les passes à poissons des différents aménagements étaient fonctionnelles lors de nos passages.



Figure 32 : Passe à enrochements périodiques du Moulin de la Ségarie correctement alimentée lors de nos passages.

5.8.2. Le Mamoul

Deux prospections ont été effectuées sur le Mamoul (21 novembre et 15 décembre), pour une vision correcte du secteur entre la confluence avec la Bave et le pont du GR652 (environ 10 km de cours d'eau, le bras qui conflue avec la Dordogne n'est pas parcouru).

Aucun géniteur n'a été observé sur le ruisseau et seulement **1 frayère de grands salmonidés, mesurant moins de 2 m de longueur, a été repérée** (+2 d'une taille inférieure à 1 m de long). Ce cours d'eau est peu colonisé par les grands salmonidés avec une moyenne de seulement 2 frayères de grands salmonidés observées depuis 1999. Mais la fréquentation par le saumon y est cependant certaine, avec des observations directes sur frayère ou la capture de tacons en pêches électriques certaines années.

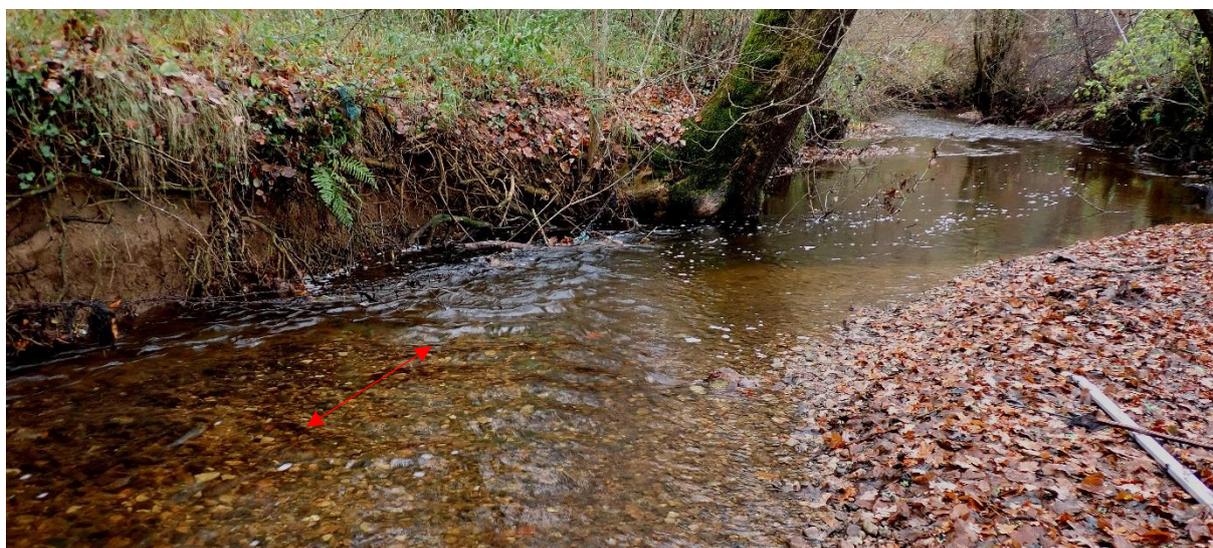


Figure 33 : Frayère de grands salmonidés (flèche rouge) observée sur le Mamoul en aval du pont de la RD 803.

La cartographie des sites de frai du Mamoul est reportée en Annexe G.

5.9. LA CORREZE

Trois prospections ont été réalisées sur la Corrèze, les 20 novembre, 12 et 20 décembre 2022, dans des conditions d'observations variables (débit de l'ordre de 5 m³/s mais une mauvaise visibilité le 20 novembre - Figure 34). Elles ont couvert un linéaire allant du pont des Carmes à Tulle à la centrale de Bar.

Rappelons ici que des habitats favorables à la fraie des grands salmonidés existent aussi en aval de Tulle et que nous ne pouvons, en général, pas les suivre.



Figure 34 : Détails des prospections effectuées sur la Corrèze en fonction du débit moyen journalier de la rivière à Tulle.

24 frayères de grands salmonidés ont été repérées dont 9 de plus de 2 m de long (+6 d'une taille inférieure à 1 m de long). C'est une année moyenne pour ce cours d'eau.

La cartographie des sites de fraie de la Corrèze est reportée en Annexe H.

2 frayères de grands salmonidés (+4 d'une taille inférieure à 1 m de long) sont à surveiller vis-à-vis du risque exondation, en cas de faibles débits, d'arrêt des programmes de l'usine de Bar et de stockage de l'eau dans la retenue du bourg de Corrèze.



Figure 35 : 3 frayères en eau observées à Maugein (flèches rouges) et une avec le dôme en cours d'exondation (cercle rouge - débit en baisse lors de notre passage du 12 décembre).

6. BILAN GENERAL DE LA REPRODUCTION DES GRANDS SALMONIDES MIGRATEURS SUR LE BASSIN DE LA DORDOGNE

6.1. REPARTITION DES FRAYERES PAR COURS D'EAU

Le suivi de la reproduction 2022-2023 a été caractérisé par des débits particulièrement bas durant toute la saison pour les cours d'eau à hydrologie naturelle, et par une reprise des programmes de production à partir de fin novembre et jusqu'à mi-décembre sur les cours d'eau influencés, perturbant l'activité de reproduction en laissant peu de fenêtres d'observation. A partir de mi-décembre les conditions ont permis une visite de la plupart sites connus. Les comptages ne sont probablement pas exhaustifs sur la Dordogne et la Maronne. En tout, 782 frayères de grands salmonidés ont été recensées sur les 10 cours d'eau parcourus. 220 d'entre elles, soit 28.1 %, mesuraient plus de 2 mètres de long (Tableau 7).

La Maronne abrite 50.4% des frayères observées sur le bassin cette année, la Dordogne 34.8%, la Souvigne 7.0%, la Cère 3.3%, la Corrèze 3.1% et le reste des affluents de la Dordogne les 1.4% restant.

Dordogne et Maronne concentrent 85.2% des frayères de grands salmonidés du bassin et 89.1% des frayères supérieures à 2 mètres de long.

Tableau 7 : Bilan par cours d'eau du suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin de la Dordogne pour la saison 2022/2023.

2022-2023	Nb. Frayères Grands Salmonidés	Pourcentage de frayères de Grands Salmonidés du BV	Frayères > 2 m	Pourcentage de frayères > 2 m du BV
Dordogne (de Tauriac jusqu'au Sablier)	272	34.8%	93	42.3%
Maronne	394	50.4%	103	46.8%
Fouissard	1	0.1%	0	0.0%
Combejean	2	0.3%	0	0.0%
Souvigne	55	7.0%	3	1.4%
Cère (dont Rau d'Orgues)	26 (3)	3.3%	10 (0)	4.5%
Bave (dont Mamoul)	8 (1)	1.0%	2 (0)	0.9%
Corrèze (Tulle à Bar)	24	3.1%	9	4.1%
TOTAL	782		220	

6.2. HISTORIQUE DE L'EVOLUTION DU NOMBRE DE FRAYERES

L'année 2022 est une bonne année, pour la Dordogne, en matière de nombre de frayères observées par rapport à la chronique de suivis depuis 1999-2000. Pour le bassin dans son ensemble, l'effectif contrôlé en 2022 est le quatrième plus important de la chronique (Tableau 8).

Les conditions d'observations ont été contrastées, avec de très faibles débits durant toute la saison sur les cours d'eau à débits naturels et de nombreux programmes d'éclusées à partir de fin novembre et jusqu'à mi-décembre, durant la période principale d'activité des salmonidés, sur les cours d'eau aménagés. Les résultats de la Dordogne et de la Maronne

restent probablement un peu sous-estimés par rapport à l'activité de fraie réelle des grands salmonidés sur ces deux cours d'eau. Que ce soit sur la Maronne et la Dordogne c'est un constat récurrent depuis plusieurs années. Il serait présomptueux de prétendre avoir recensé toutes les frayères sur ces 2 cours d'eau.

En 2022, 114 saumons atlantiques ont été contrôlés à la station de comptage de Mauzac, ce qui est très inférieur à la moyenne observée depuis 1999 (198 individus - Figure 36).

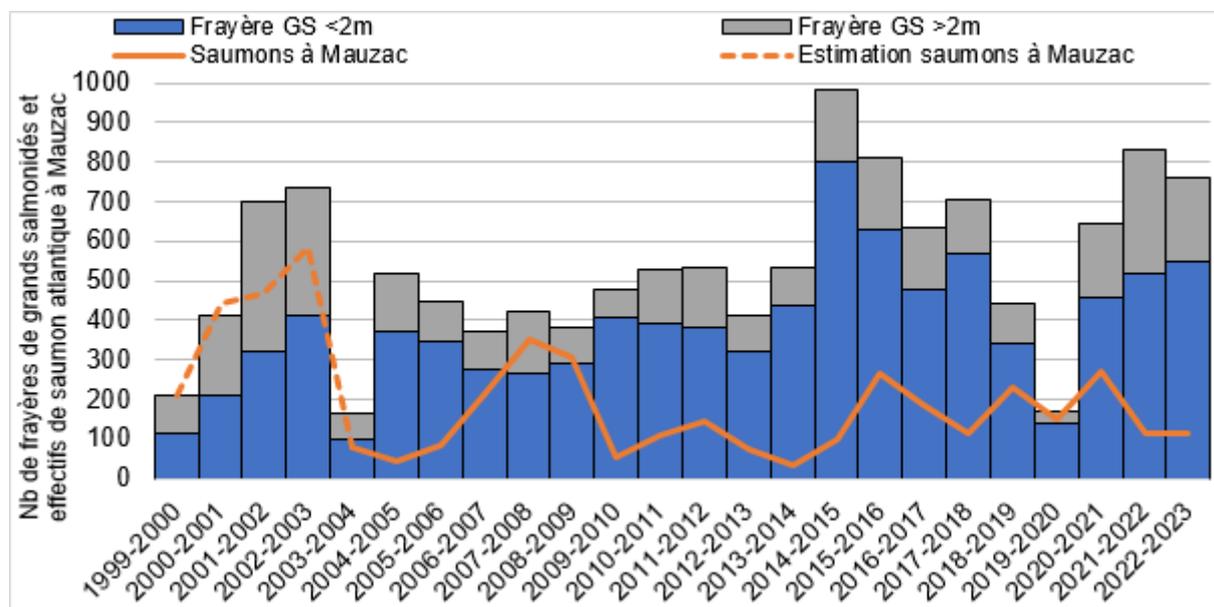


Figure 36 : Evolution des frayères de grands salmonidés recensées sur le bassin de la Dordogne (hors bassin de la Corrèze⁵) et des franchissements de saumons à Mauzac de la période 1999-2022 (pour les années 1999-2000 à 2003-2004, les passages à Mauzac ont été estimés à partir du taux de transfert moyen de saumons entre Tuilières et Mauzac⁶).

La relation entre les saumons passés à Mauzac et le nombre de frayères recensées n'est pas évidente. Pour les frayères de grands salmonidés (>1 m de long), il ne semble y avoir aucun lien entre les deux variables, la relation étant très « parasitée » par les frayères de grandes truites. En revanche, jusqu'à présent, la relation était plus nette pour les frayères de plus de 2 m de longueur : plus l'effectif de saumons contrôlés à Mauzac était important, plus grand était le nombre de grandes frayères sur l'amont du bassin.

⁵ Les suivis du bassin de la Corrèze n'ont pas été réalisés tous les ans.

⁶ Les comptages ont commencé en 2004 à la station de Mauzac

Tableau 8 : Bilan par cours d'eau du suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin de la Dordogne depuis 1999.

Frayères de grands salmonidés	Dordogne	Maronne (dont TCC)	Rau du Peyret	Souvine (parfois avec affluents)	Combejean	Fouliissard	Cère	Rau d'Orgues	Bave	Mamoul	Corrèze (+Vézère)	TOTAL
2022-2023	272	394 (106)	-	55	2	1	23	3	7	1	24	782
2021-2022	392	336 (62)	-	24	4	12	18	3	0	3	40	832
2020-2021	246	310 (158)	19	41 (2)	5	1	17	4	2	1	22	668
2019-2020	52	111 (58)	-	4	0	1	0	0	5	0	0	173
2018-2019	199	166 (75)	-	37	5	2	15	12	4	1	2	443
2017-2018	300	328 (92)	-	36 (1)	3	1	32	1	1	3	25	731
2016-2017	275	228 (112)	-	67 (15)	1	4	35	1	6	0	55	687
2015-2016	345	367 (202)	-	49	9	6	26	5	4	0	20	831
2014-2015	388	440 (214)	-	80	19	36	7	7	3	1	23	1004
2013-2014	276	170 (73)	-	50	5	9	18	5	0	0	5	538
2012-2013	164	132 (42)	-	53	2	7	16	15	20	2	15	426
2011-2012	212	201 (72)	-	42	14	21	25	11	2	3	29	560
2010-2011	257	154 (22)	-	87 (5)	8	20	-	4	0	0	9	539
2009-2010	233	200 (55)	-	36	1	7	-	0	0	-	28	505
2008-2009	178	203 (15)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	381
2007-2008	174	146 (8)	-	73 (5)	0	0	10	14	1	-	29 (23)	472
2006-2007	181	152 (16)	-	10 (0)	1	2	9	14	2	0	0	371
2005-2006	265	97 (13)	-	54 (1)	12	3	-	6	6	2	9	454
2004-2005	281	104 (6)	-	88 (3)	4	4	9	13	14	1	27	545
2003-2004	78	64 (11)	0	9 (0)	0	2	6	2	3	1	0	165
2002-2003	212	276 (14)	9	100 (0)	16	27	24	32	31	7	-	734
2001-2002	287	186 (9)	6	84 (0)	7	11	35	28	42	13	13	712
2000-2001	200	124 (19)	2	10 (0)	20	16	8	16	6	8	-	411
1999-2000	125	55 (13)	0	5 (0)	0	0	5	16	3	0	-	209

Cette année nous avons repéré beaucoup plus de grandes frayères qu'attendu avec l'expérience des années passées (Figure 37).

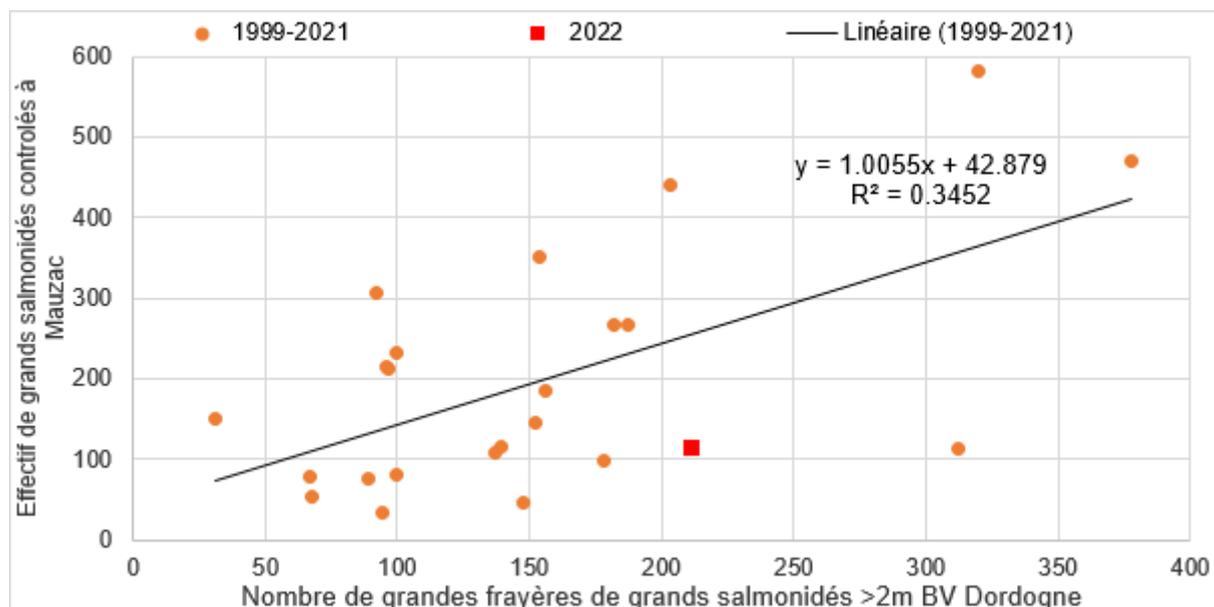


Figure 37 : Relation entre le nombre de saumons comptabilisés à Mauzac et le nombre de grandes frayères recensées sur le bassin de la Dordogne (hors Corrèze).

L'hypothèse la plus probable pour expliquer cette hausse du nombre de grande frayère est une augmentation du nombre de « grands » géniteurs de truite sur le bassin.

7. CONCLUSION

La saison de reproduction des grands salmonidés 2022-2023 a été marquée par une hydrologie particulièrement sèche en début de saison, et une reprise des programmes d'éclusee de fin novembre à mi-décembre, durant la période d'activité de reproduction traditionnellement la plus intense. Du point de vue de la thermie, le refroidissement a été plus tardif cette année sur la Dordogne.

Les conditions d'observations ont été contrastées, entre les cours d'eau à hydrologie naturelle dont les débits sont restés très bas durant tout le suivi, et les cours d'eau aménagés avec la reprise des programmes de production.

Les premières frayères ont été repérées fin novembre sur la Dordogne et autour de mi-novembre sur ses principaux affluents. Le démarrage de l'activité de reproduction a été plus tardif que d'habitude sur la Dordogne, en lien avec la thermie.

Un total de 782 frayères de grands salmonidés a été recensé sur le bassin, ce qui place 2022 comme la quatrième meilleure année depuis que ces suivis sont réalisés (effectif moyen de frayères de grands salmonidés de la chronique = 549).

La Dordogne et la Maronne abritent 85.2 % des frayères de grands salmonidés du bassin et 89.1% des frayères de plus de 2 m.

Plusieurs frayères sont dans des situations critiques vis-à-vis du risque exondation lors des retours à bas débits en aval des aménagements fonctionnant par éclusées sur la Maronne (n=11 complètement exondées et n=23 partiellement exondées), la Dordogne (n=1 complètement exondée et n=18 partiellement exondées) et la Corrèze (n=2 partiellement exondées). **Ces frayères « à risque » représentent 7% de l'effectif observé cette année.**

Sur la Maronne, l'essentiel de ces frayères dénoyées, partiellement ou complètement, est localisé dans les zones de tresses de Basteyroux et de l'Hospital. La problématique s'est

aggravée depuis la crue de février 2021 et l'incision de la Maronne qui se poursuit en raison du blocage du transit sédimentaire (Boutault, 2022). Dans un premier temps, une augmentation du débit de base entre la période de reproduction et l'émergence permettrait certainement de maintenir en eau ces frayères, mais sur le long terme, la problématique reviendra, si rien n'est fait pour solutionner les altérations du transport sédimentaire. Cette réflexion sur la gestion du transit sédimentaire est en cours sur la Dordogne dans le cadre du programme Life.

8. BIBLIOGRAPHIE

AEAG, 2016. Réduction de l'impact des éclusées sur le bassin de la Dordogne. Convention pluriannuelle 2016-2017 portant sur les rivières Dordogne et Maronne.

Beall, E., 1994. Les phases de la reproduction, in : Le Saumon Atlantique. Biologie et Gestion de La Ressource. Plouzané, pp. 123–140.

Beall, E., Marty, C., 1983. Reproduction du saumon atlantique (*Salmo salar* L.) en milieu semi-naturel contrôlé. Bulletin Français de Pisciculture 77–93.
<https://doi.org/10.1051/kmae:1983009>

Boutault, F., 2022. Expertise bio-hydromorphologique post-crue, sur la rivière MARonne en aval du barrage d'Hauteffage, et propositions concernant la gestion sédimentaire. ECOGEA pour EPIDOR.

Caudron, A., Chèvre, P., 1999. Suivi de la reproduction naturelle du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le bassin de la Dordogne dans le département de la Corrèze durant l'hiver 98-99 et cartographie des zones de frai. (No. Rapport MIGADO).

Caudron, A., Chèvre, P., 1998. Suivi de la reproduction naturelle du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le bassin de la Dordogne dans le département de la Corrèze durant l'hiver 97-98 et cartographie des zones de frai. (No. Rapport MIGADO).

Cazeneuve, L., Lagarrigue, T., Lascaux, J.M., 2009. Etude de l'impact écologique des éclusées sur la rivière Dordogne. Analyse des pressions exercées par les phénomènes d'éclusées sur les écosystèmes de la Dordogne et proposition de solutions susceptibles de les atténuer. Rapport final de la phase 2.

Cazeneuve, L., Lascaux, J.M., 2010a. Etude de l'impact écologique des éclusées sur le bassin de la Dordogne. Synthèse des observations réalisées en 2009 sur la Dordogne, la Maronne et la Cère pour les espèces autres que les salmonidés (No. Rapport E.CO.G.E.A pour EPIDOR.).

Cazeneuve, L., Lascaux, J.M., 2010b. Impact du fonctionnement par éclusées du barrage du Sablier sur la Dordogne et de l'usine hydroélectrique de Hauteffage sur la Maronne : suivi des échouages-piégeages d'alevins de salmonidés en 2010. (No. Rapport E.CO.G.E.A. pour MI.GA.DO. n° 33D-10-RT).

Chanseau, M., Courret, D., Lascaux, J.M., 2008. Bilan des travaux en rivière réalisés sur les cours d'eau Maronne et Dordogne afin de limiter l'impact des éclusées (No. Rapport MIGADO).

Courret, D., 2014. Caractérisation de la perturbation hydrologique induite par les régimes d'éclusées hydroélectriques et définition d'un indicateur. Réflexion sur les mesures de mitigation des impacts des éclusées sur les populations de poissons. Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse.

Courret, D., Baran, P., Larinier, M., 2021. An indicator to characterize hydrological alteration due to hydropeaking. Journal of Ecohydraulics 6, 139–156.
<https://doi.org/10.1080/24705357.2020.1871307>

Courret, D., Larinier, P., Lascaux, J.M., Chanseau, M., Larinier, M., 2006. Etude pour une limitation des effets des éclusées sur la Dordogne en aval de l'aménagement du Sablier pour le saumon atlantique. Secteur Saulières - Rodanges (No. Rapport d'étape 15D-06-RT). SIEE - MIGADO - ECOGEA.

Courret, D., Larinier, P., Lascaux, J.M., Chanseau, M., Larinier, M., 2006. Etude pour une limitation des effets des éclusées sur la Dordogne en aval de l'aménagement du Sablier pour le saumon atlantique. Secteur Argentat - Saulières (No. MIGADO 8D-06-RT / GHAAPPE RA.06.02).

Crisp, D.T., Carling, P.A., 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J Fish Biology* 34, 119–134. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1989.tb02962.x>

Dulude, P., Bach, J.-M., Brugel, C., 1992. Etude de la reproduction des saumons atlantiques (*Salmo salar*) dans la rivière Dordogne en aval du barrage d'Argentat. Département de la Corrèze (No. Rapport CSP et MIGADO).

ECOGEA pour MIGADO, 2000 à 2022. Suivi de la reproduction naturelle des grands salmonidés migrateurs sur le bassin de la Dordogne en aval du barrage du Sablier (Départements du Lot et de la Corrèze). Automne-Hiver

Lascaux, J.M., Cazeneuve, L., 2010. Impact du fonctionnement par éclusées du barrage du Sablier sur la Dordogne et de l'usine hydroélectrique de Hautefage sur la Maronne : suivi des échouages-piégeages d'alevins de salmonidés en 2009. (No. MIGADO 14D-10-RT).

Lascaux, J.M., Cazeneuve, L., 2008a. Etude de l'impact des éclusées sur la rivière Dordogne. Analyse des pressions exercées par les phénomènes d'éclusées sur les écosystèmes de la Dordogne et proposition de solutions susceptibles de les atténuer. Rapport final de la phase 1.

Lascaux, J.M., Cazeneuve, L., 2008b. Etude de l'impact des éclusées sur les échouages d'alevins de salmonidés sur la Dordogne. Suivi 2007 et synthèse des données acquises depuis 2005 (No. Rapport MIGADO 19D-08-RT).

Pustelnik, G., 1984. Hydrobiologie de la rivière Dordogne. Cartographie écologique (No. Rapport Ministère de l'Environnement).

Thioulouse, G., 1972. Le comportement du saumon. Essai d'éthologie du saumon de l'Allier, Plein Air Service, Edit. Scient, Clermont-Ferrand. ed.

Tinel, C., 1983. Eléments pour la réintroduction du saumon atlantique dans la rivière Dordogne. (No. Rapport ENSA Toulouse).

9. ANNEXES

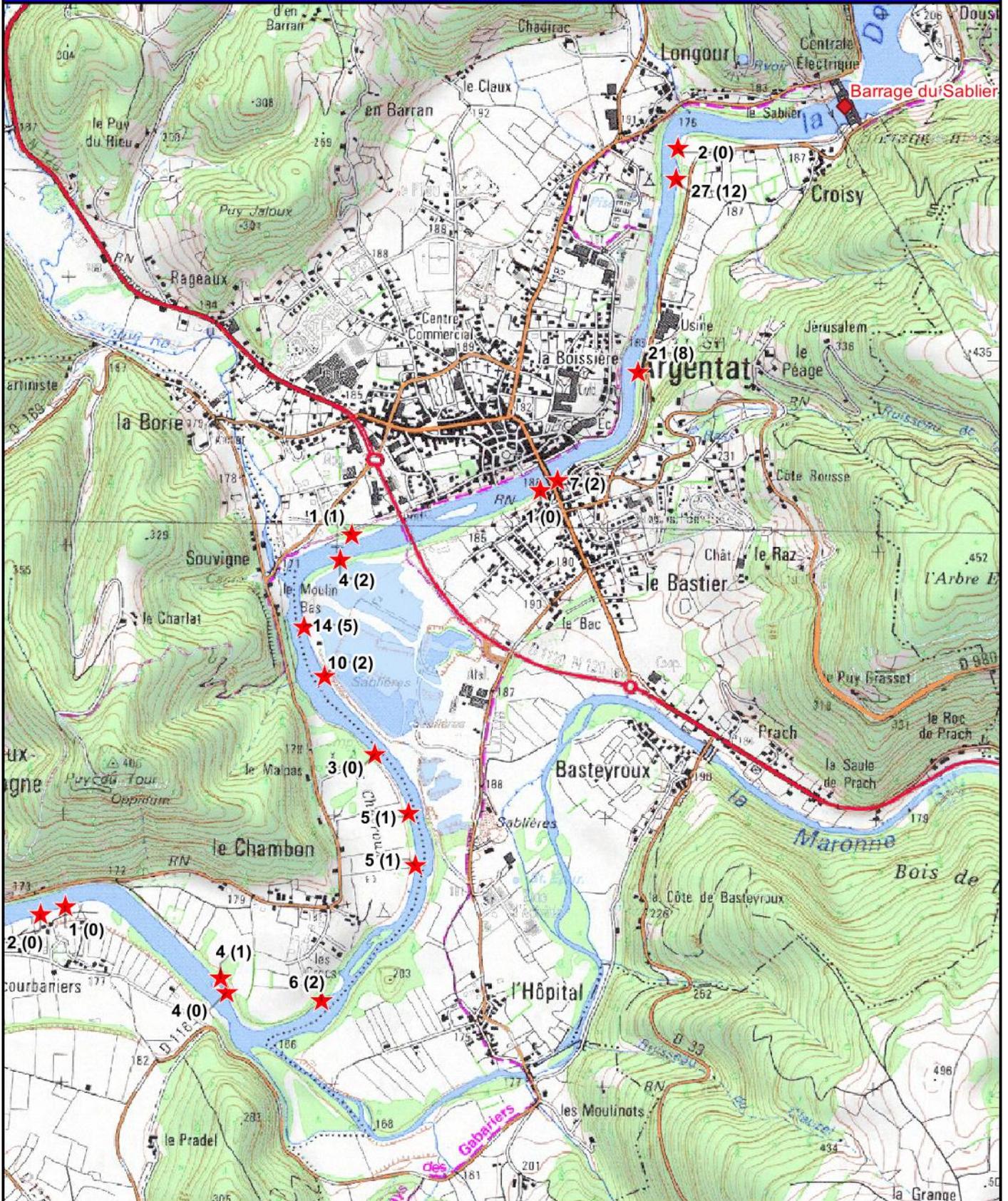
La cartographie des sites de fraie est donnée par cours d'eau, de l'amont vers l'aval. Chaque site où au moins une frayère a été recensée est signalé par une étoile rouge. A côté de l'étoile figure le nombre total de frayères de grands salmonidés recensées cette année et entre parenthèse le nombre de frayères de plus de 2 m de long.

<i>Annexe A : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Dordogne (6 planches)</i>	45
<i>Annexe B : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Maronne (2 planches)</i>	52
<i>Annexe C : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Souvigne (2 planches)</i>	55
<i>Annexe D : Planche cartographique des sites de reproduction sur le Combejean et le Foulissard (1 planche)</i>	58
<i>Annexe E : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Cère et le ruisseau d'Orgues (2 planches)</i>	60
<i>Annexe F : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Bave (1 planche)</i>	63
<i>Annexe G : Planches cartographiques des sites de reproduction sur le Mamoul (1 planche)</i>	65
<i>Annexe H : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Corrèze (2 planches)</i>	67

Annexe A : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Dordogne (6 planches)

ECOGEA pour MIGADO

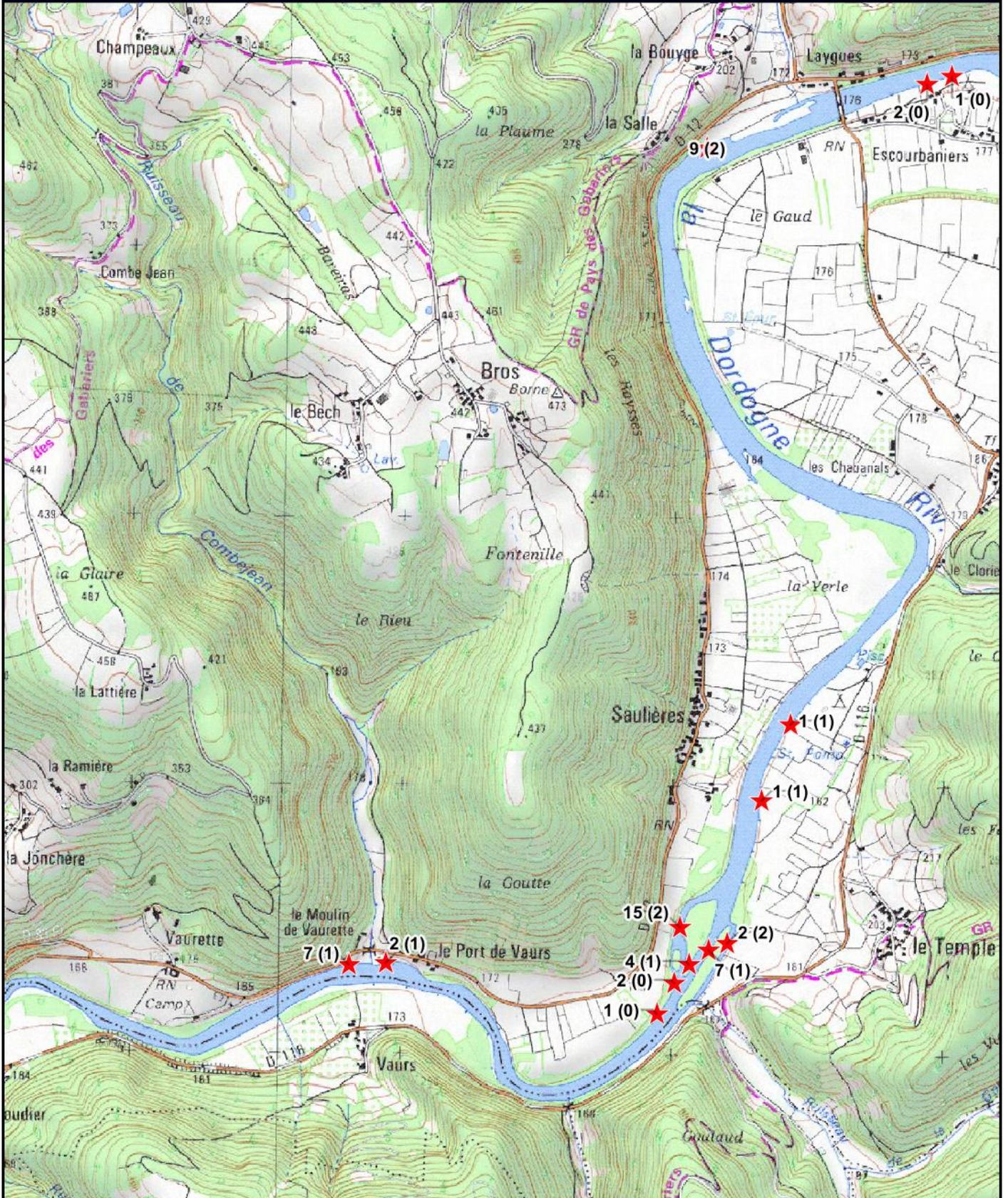
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Dordogne - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Dordogne - Planche 2 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

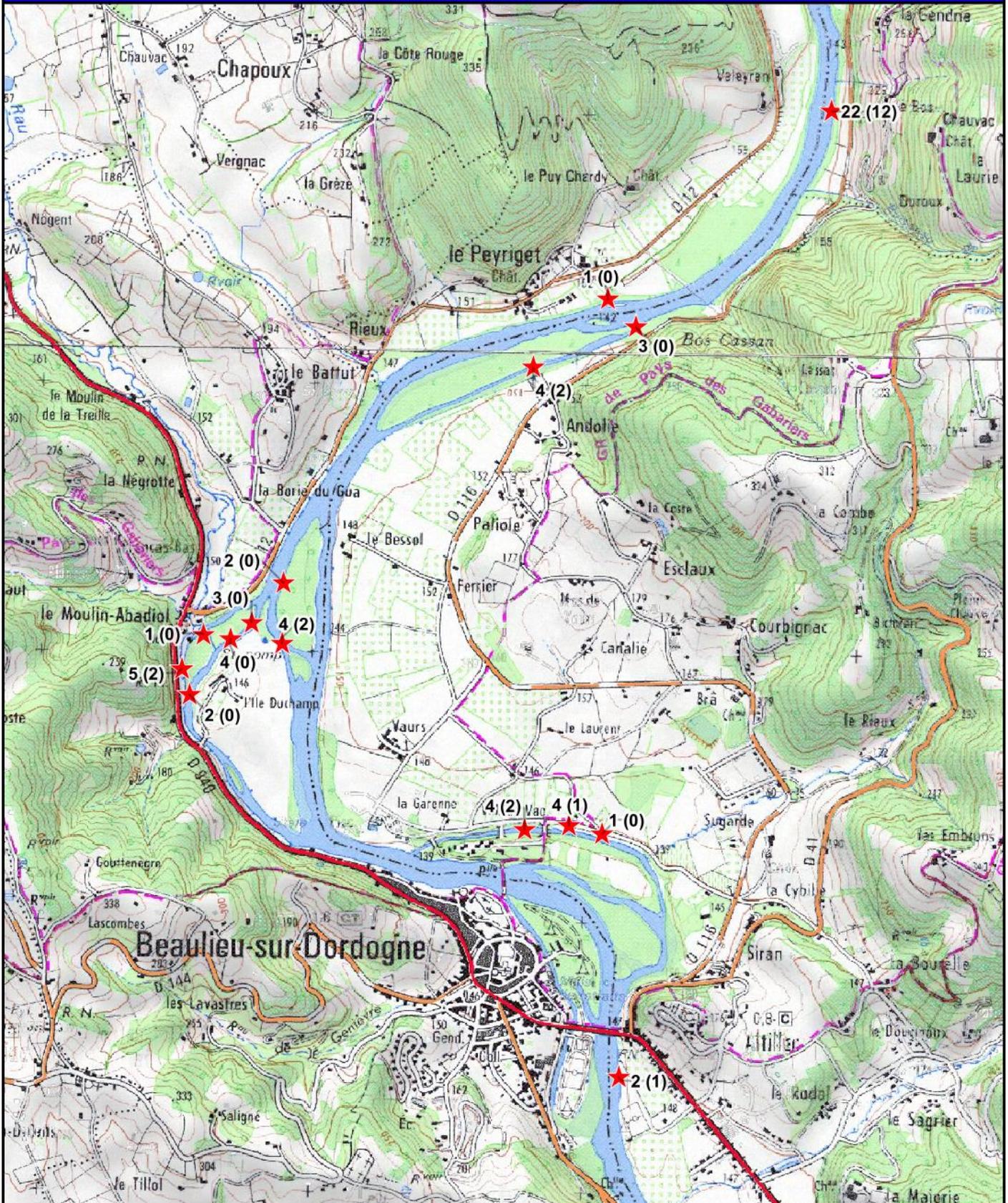
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Dordogne - Planche 3 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

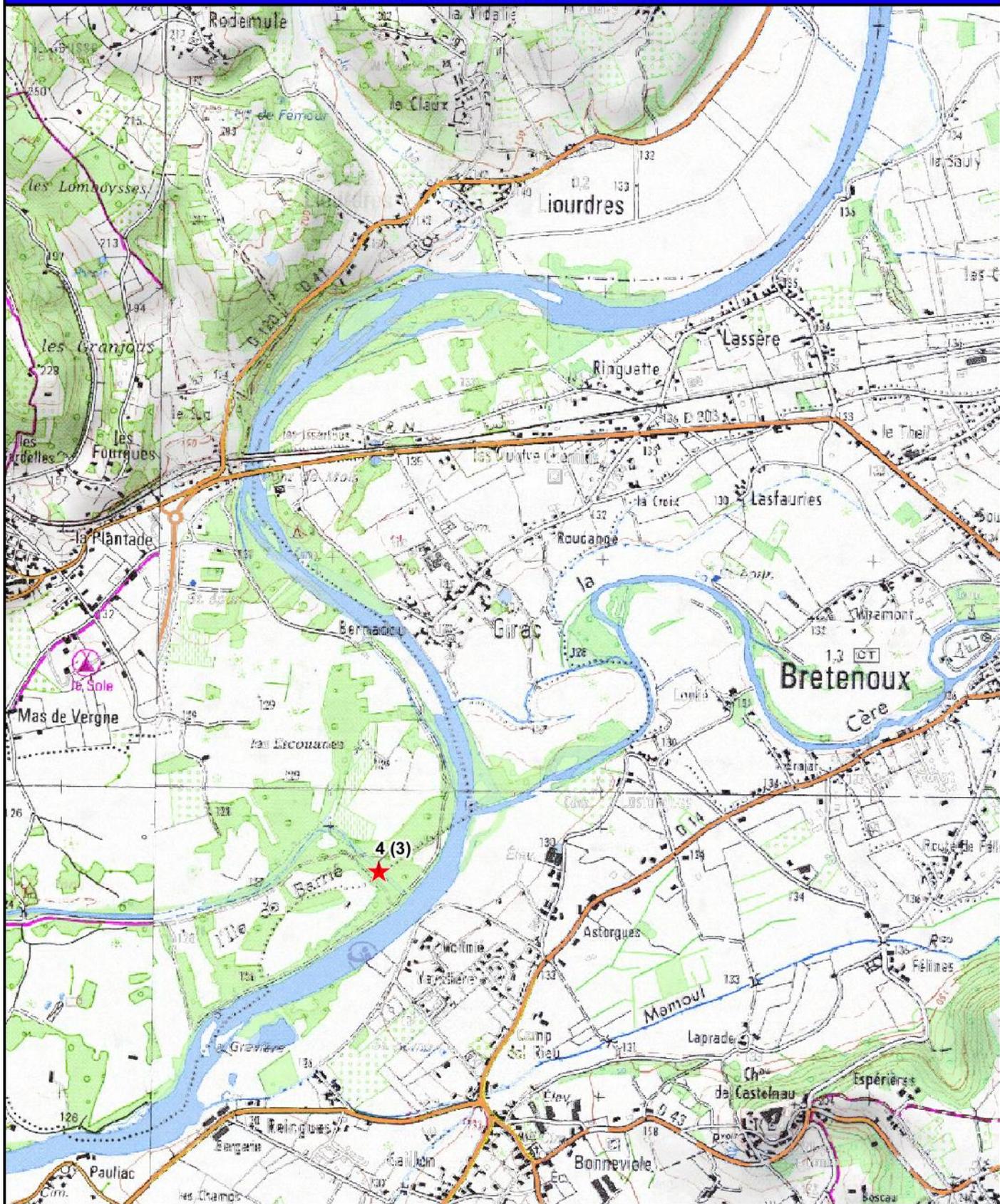
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Dordogne - Planche 4 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023

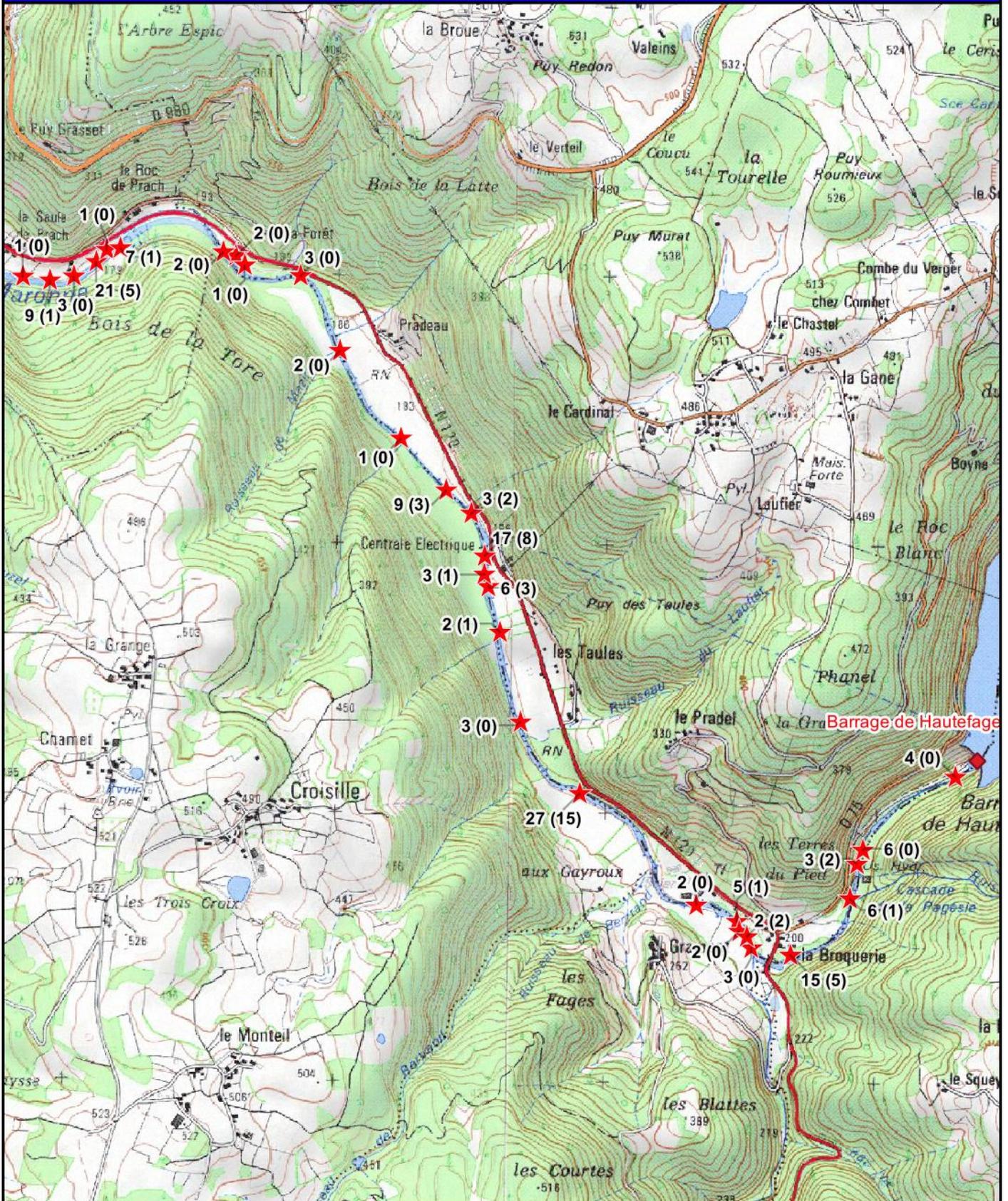


Dordogne - Planche 6 - Echelle 1/20000

Annexe B : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Maronne (2 planches)

ECOGEA pour MIGADO

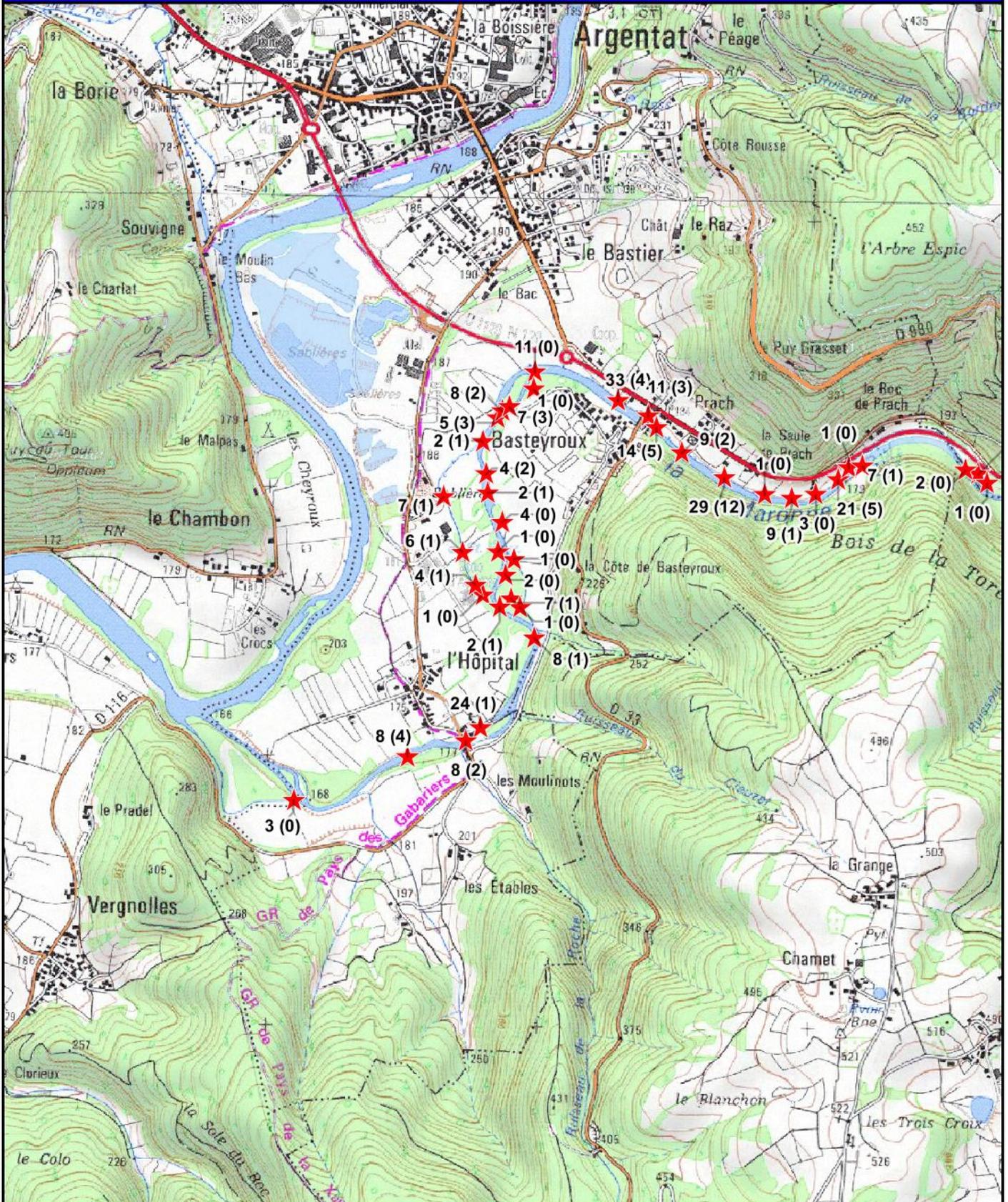
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Maronne - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023

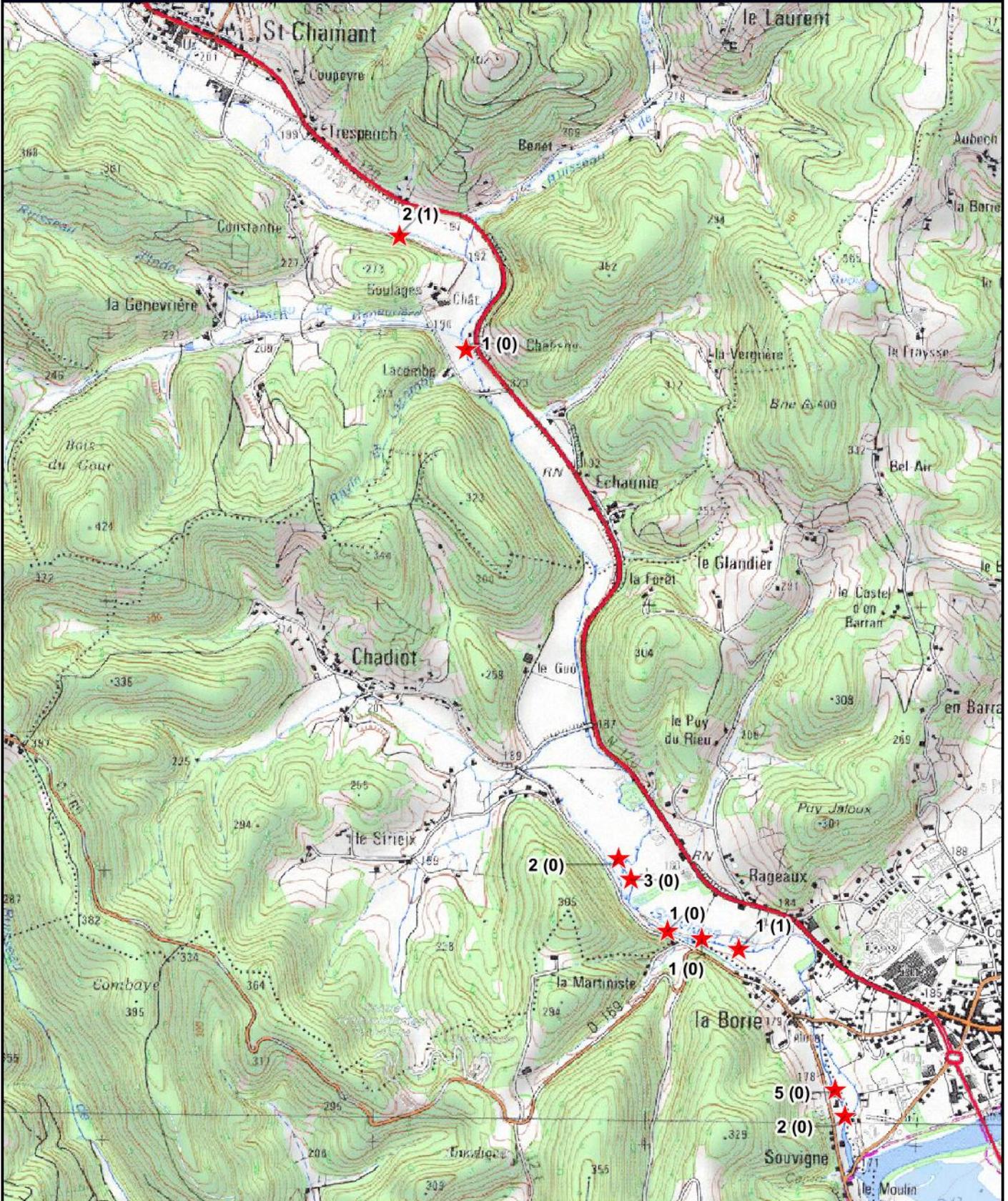


Maronne - Planche 2 - Echelle 1/20000

Annexe C : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Souvigne (2 planches)

ECOGEA pour MIGADO

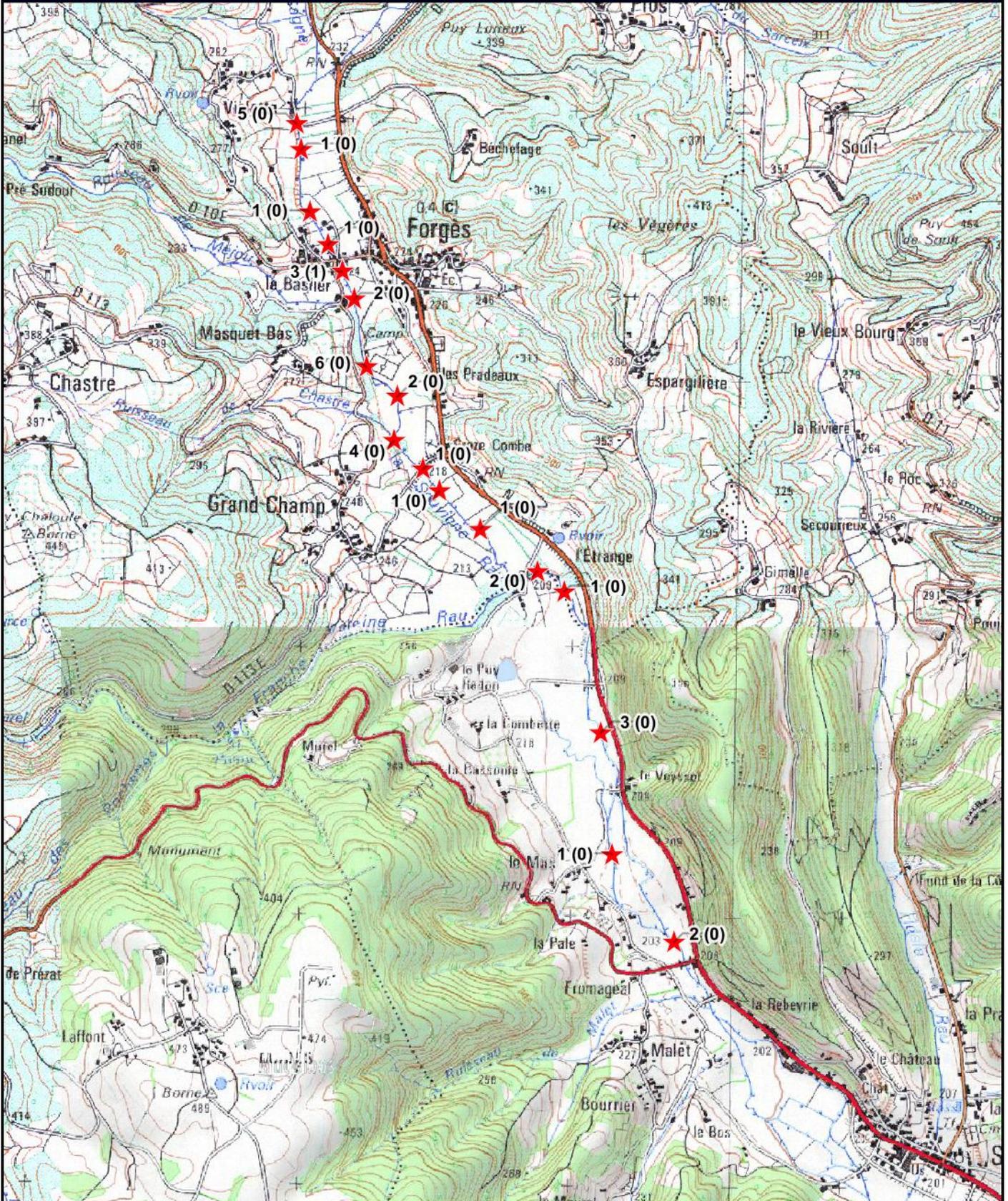
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Souvigne - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023

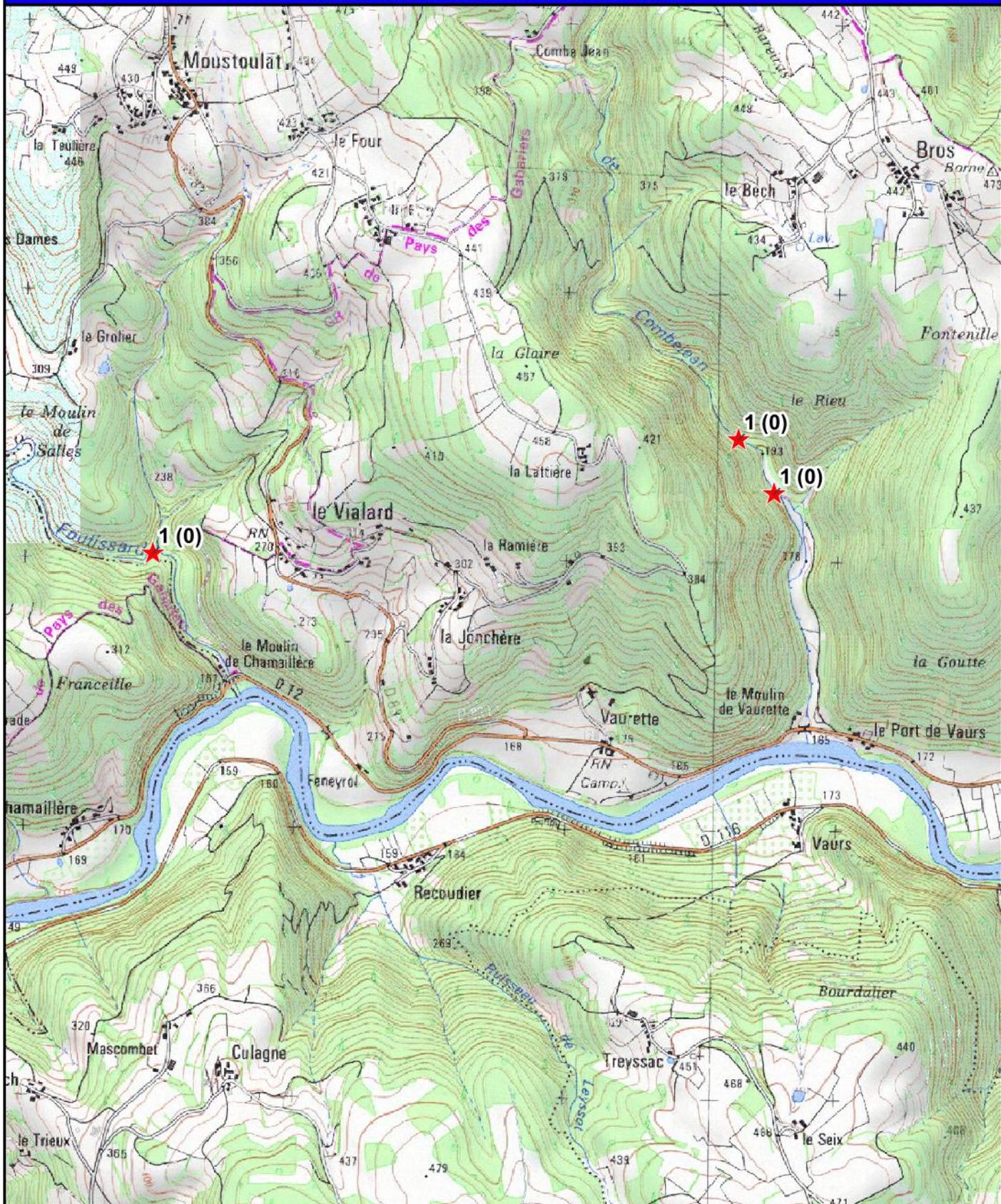


Souvigne - Planche 2 - Echelle 1/20000

***Annexe D : Planche cartographique des sites de
reproduction sur le Combejean et le Foulissard
(1 planche)***

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Combejean et Foulissard - Planche 1 - Echelle 1/20000

***Annexe E : Planches cartographiques des sites de
reproduction sur la Cère et le ruisseau d'Orgues
(2 planches)***

ECOGEA pour MIGADO

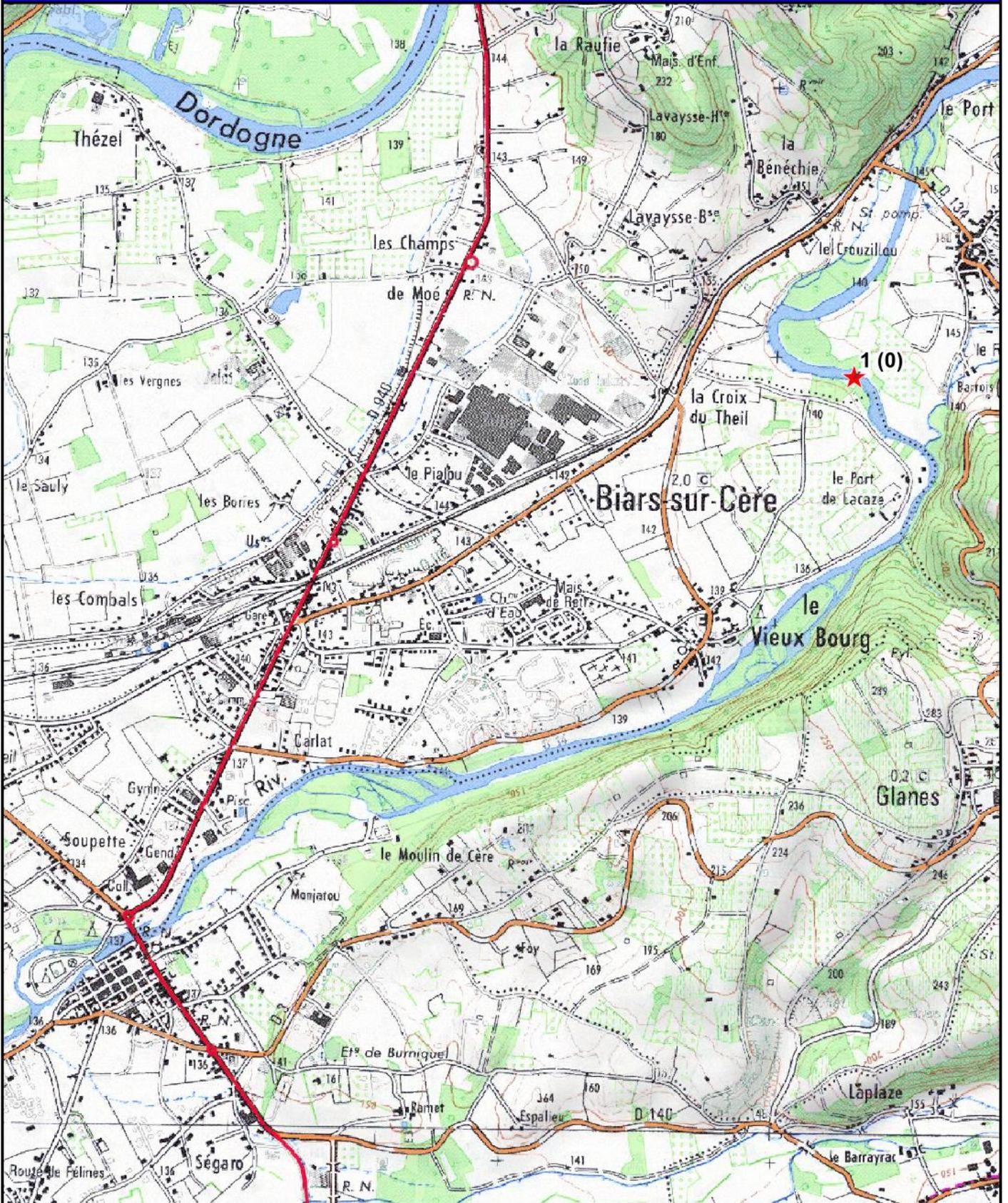
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Cère et Ru d'Orgues - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

**Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne
Automne-Hiver 2022/2023**

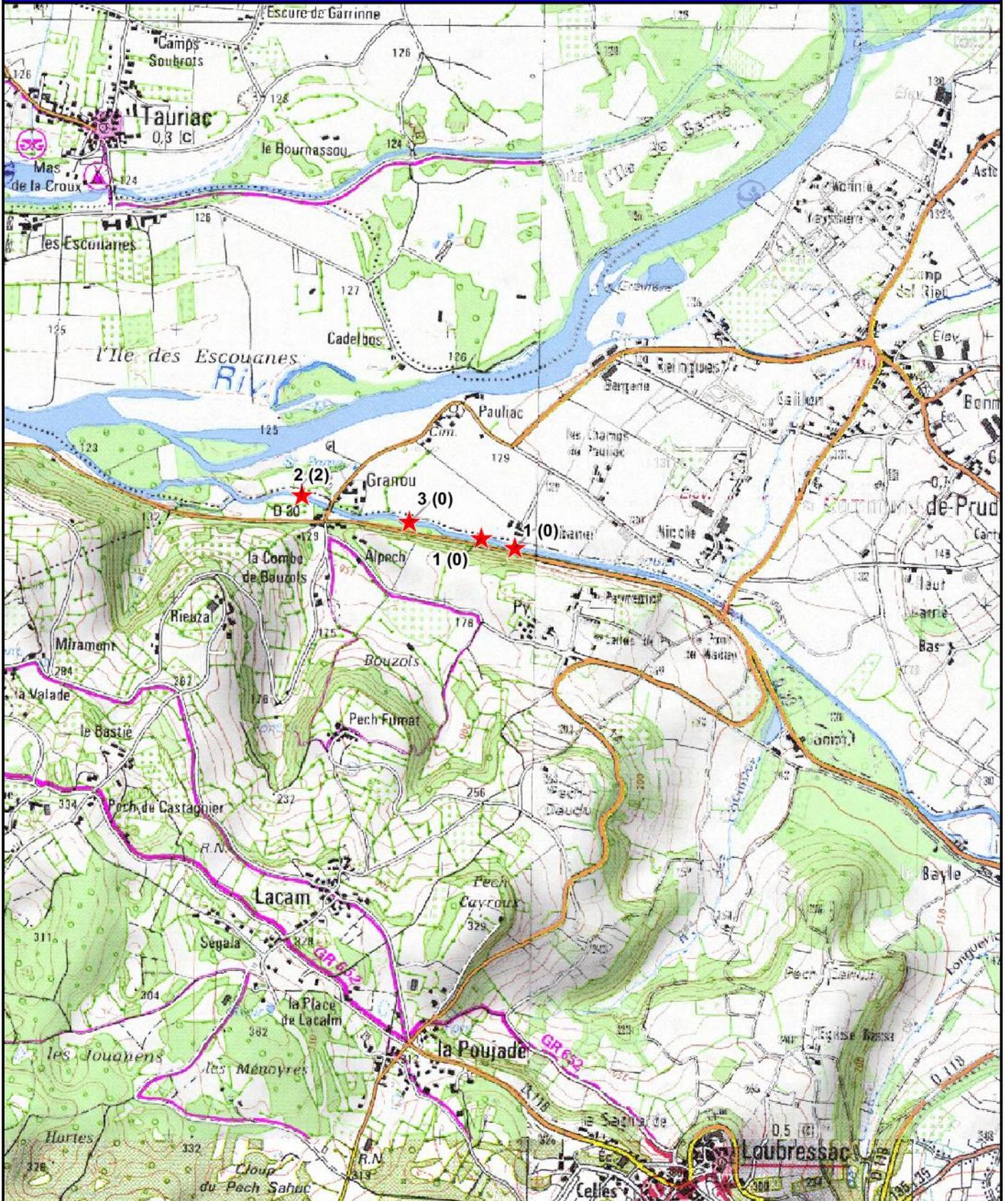


Cère et Ru d'Orgues - Planche 2 - Echelle 1/20000

Annexe F : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Bave (1 planche)

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023

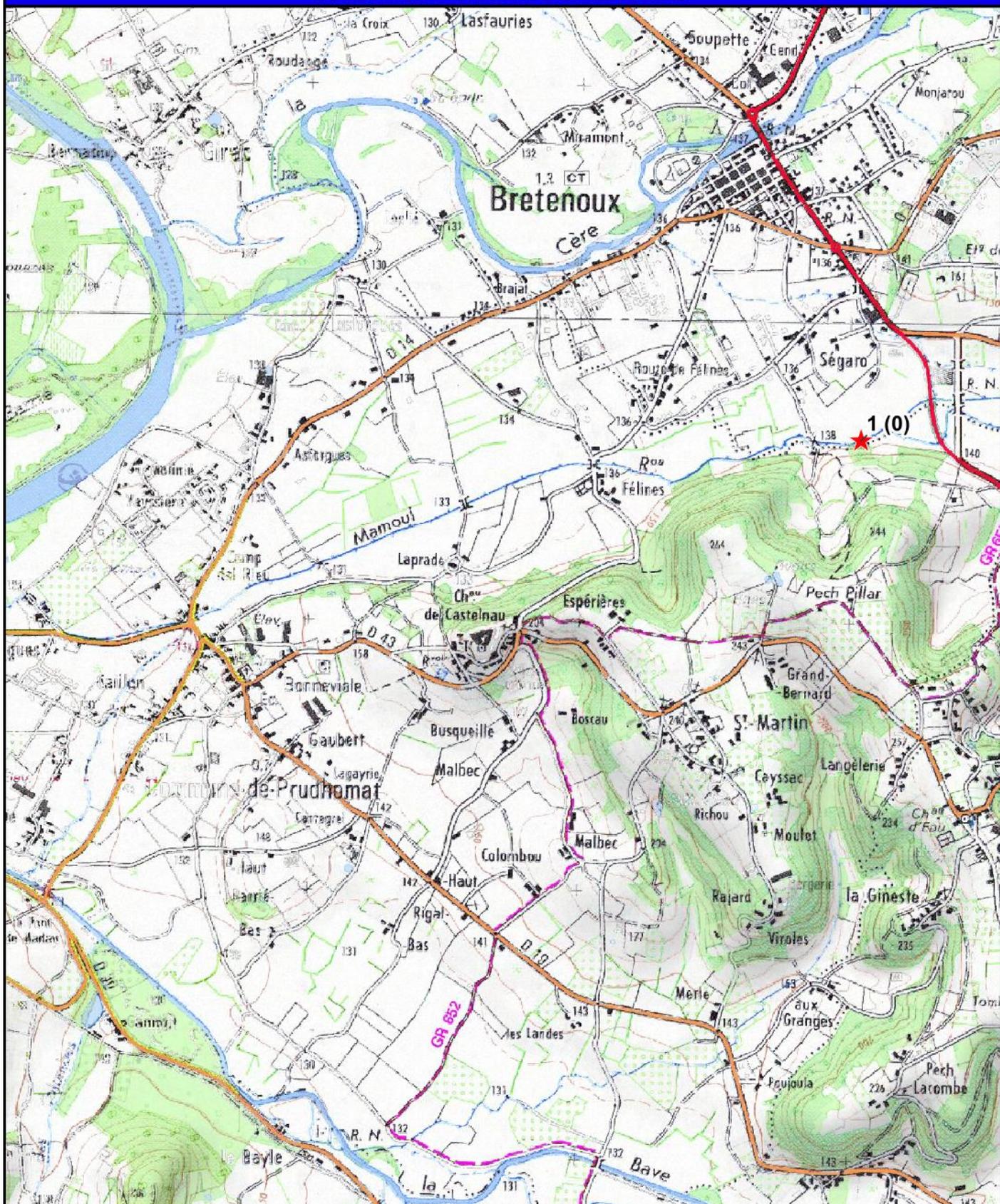


Bave - Echelle 1/20000

Annexe G : Planches cartographiques des sites de reproduction sur le Mamoul (1 planche)

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023

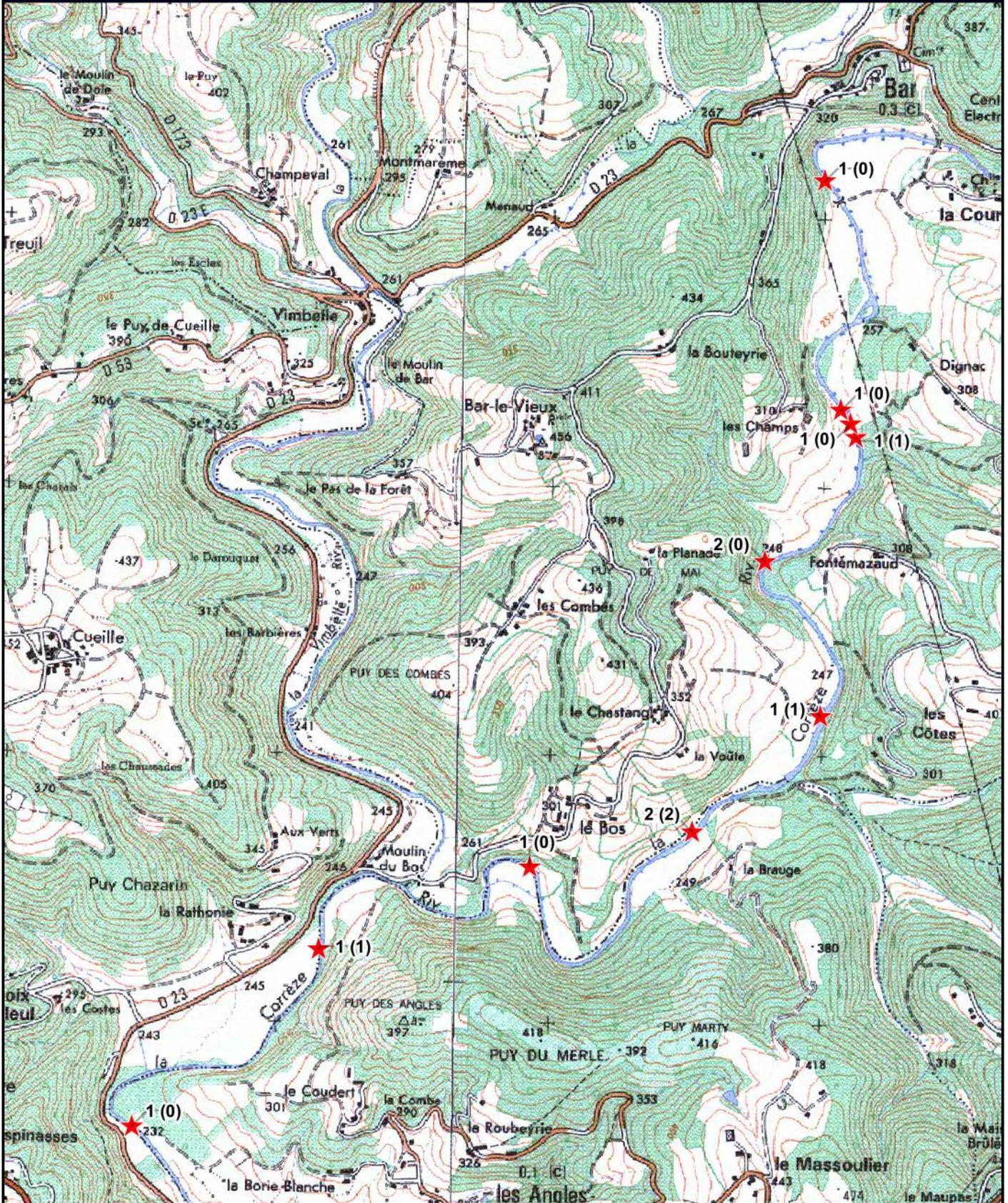


Mamoul - Echelle 1/20000

Annexe H : Planches cartographiques des sites de reproduction sur la Corrèze (2 planches)

ECOGEA pour MIGADO

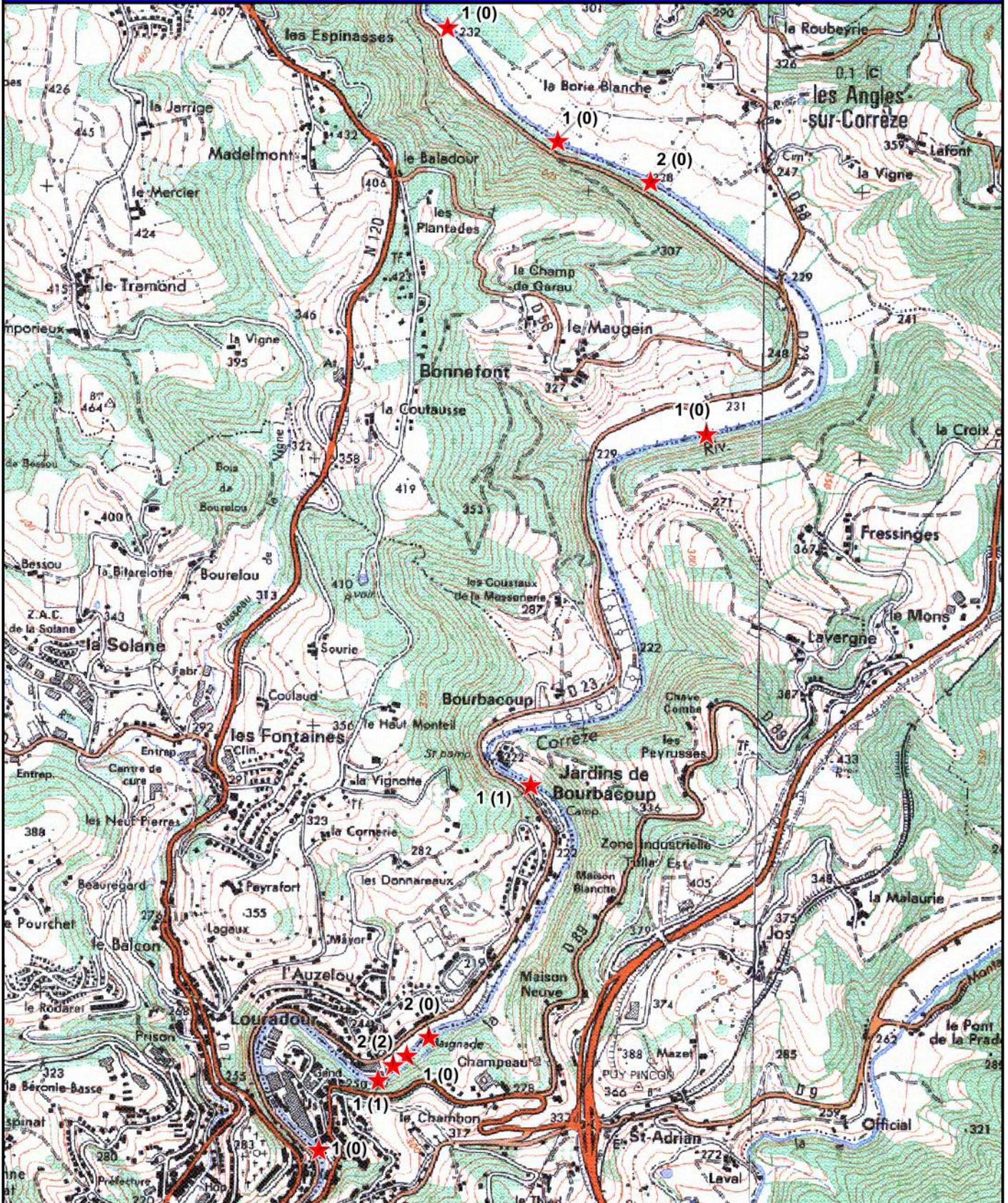
Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Corrèze - Planche 1 - Echelle 1/20000

ECOGEA pour MIGADO

Suivi de la reproduction des grands salmonidés sur le bassin versant de la Dordogne Automne-Hiver 2022/2023



Corrèze - Planche 2 - Echelle 1/20000

Opération financée par :



Autre partenaire :



Association MIGADO

18 ter rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42

www.migado.fr -

